



PLANO DE SANEAMENTO MUNICIPAL ÁGUA E ESGOTO

MUNICÍPIO DE RESTINGA




Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

FEVEREIRO DE 2012


Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal


Marco Antônio da Silva
Advogado - RG Jurídico
Matr 40814-1 - OAB/SP 108 505


Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. PERÍODO DE PROJETO	5
3. ÁREA DE ATENDIMENTO	5
Figura 1 - Localização de Restinga.....	5
Figura 3 - UGRHI 08 - Bacia do Sapucaí Mirim / Grande	7
Tabela 1 - Indicadores sobre economia de Restinga.....	8
Tabela 2 - Características da economia de Restinga.....	9
4. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE	9
Figura 4 - Croqui do Sistema de Abastecimento de Água.....	10
4.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO	11
4.2 SISTEMA DE RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO	13
4.2.1 Adução de água tratada	13
Tabela 4 - Adutoras de água tratada	13
4.2.2 Reservação	13
Tabela 5 - Reservação existente.....	14
Foto 1 - Reservatórios Apoiados 01 e 02 (RA01 e RA02)	14
4.2.3 Redes de Distribuição.....	14
Tabela 6 - Rede de Água Existente.....	15
4.2.4 Ramais domiciliares, cavaletes e micromedicação	17
4.3 AUTOMAÇÃO.....	18
4.4 CONTROLE DE PERDAS	18
5. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE	19
5.1 CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA	19
Figura 7 - Croqui do Sistema de Esgoto Sanitário.....	19
5.2 SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTOS.....	20
5.2.1 Ramais Domiciliares	20
Tabela 8 - Número de ligações e economias de esgoto de Restinga em Janeiro/2.012.....	20
5.2.2 Rede Coletora e Emissários.....	20
Tabela 9- Emissários existentes	21
5.3 SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO	21
Figura 8 - Croqui da ETE Restinga.....	22
Foto 2 - Estação de tratamento de esgoto 01 (ETE01).....	23
Foto 3 - Estação de tratamento de esgoto 01 (ETE01).....	23
6. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO.....	24
6.1 EVOLUÇÃO POPULACIONAL	24
6.2 ÁREA DE PROJETO.....	24
Tabela 11 - População por zona de ocupação.....	25
6.3 ÍNDICES DE ATENDIMENTO.....	25
6.4 ÍNDICE DE PERDAS	28
6.5 COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DIÁRIA E HORÁRIA	28
6.6 VOLUME DE RESERVAÇÃO	28

Adm. Gilson S. de Mendo.
Superintendente - R.
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG 7.444.444
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97.135-2 - RGC
2



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

6.7	COEFICIENTES DE RETORNO DE ESGOTOS E DE INFILTRAÇÃO	28
6.8	PROJEÇÕES DE DEMANDA, CONSUMO E VOLUME DE RESERVAÇÃO	28
	Tabela 12- Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação	29
6.9	PROJEÇÃO DE VAZÕES DE ESGOTOS SANITÁRIOS	29
	Tabela 13 - Projeção de vazões de esgotos	30
7.	PROJETOS EXISTENTES.....	30
8.	VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA.....	31
8.1	SISTEMA DE PRODUÇÃO	31
	Figura 11 – Localização do Poço (P1)	32
8.2	SETORIZAÇÃO	32
	Tabela 14 - Populações e vazões por zona de pressão	35
8.3	RESERVAÇÃO	35
	Tabela 15 - Volume de reservação dimensionado para fim de plano	35
	Figura 13 - Croqui de funcionamento do sistema projetado	36
8.4	ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA	37
	Tabela 16 - Caracterização das intervenções na adutora de água tratada	37
8.5	DISTRIBUIÇÃO	38
8.5.1	Setorização e Redes Primárias	38
8.5.2	Redes Secundárias e Ligações.....	39
9.	VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS.....	42
9.1	REDE COLETORA E LIGAÇÕES	42
9.2	BACIAS DE ESGOTAMENTO.....	42
9.3	CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA DE ESGOTO	42
9.4	SISTEMA DE AFASTAMENTO DE ESGOTO	46
	Figura 16 - Afastamento de esgoto - Alternativa 1	47
9.5	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - ETE	49
9.5.1	Corpo Receptor	49
	Tabela 17- Parâmetros do corpo receptor antes do lançamento dos efluentes de esgotos	49
	Tabela 18 - Parâmetros do corpo receptor após o lançamento dos efluentes de esgotos	49
9.5.2	Verificação da Capacidade e Eficiência da ETE.....	50
	Tabela 19 - Parâmetros do esgoto bruto.....	50
	Tabela 20 - Parâmetros do esgoto tratado.....	50
	Tabela 21 - Eficiência da ETE.....	50
	Figura 18 - Lay-out da estação de tratamento de esgoto prevista na alternativa 2.....	51
10.	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	52
11.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	52
	ANEXO 1 - PLANO DE CONTINGÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE RESTINGA	53
12.	INTRODUÇÃO	54
13.	ATIVIDADES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO	55
13.1	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	55
13.2	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	56
14.	ATUAÇÃO DA SABESP EM CONTINGÊNCIAS	56

Alm. Gilson S. de Menezes
Superintendente - R.
Matr. 23968-6

Evânildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Assessor Técnico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.507

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-3 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



Quadro 2 - Sistema de esgotamento sanitário.....	57
ANEXO 2 - METAS DE ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	59
1 METAS DE ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS.....	60
1.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA	60
1.1.1 Cobertura dos Domicílios com Rede de Abastecimento de Água ⁽¹⁾	60
1.1.2 Controle de Perdas	60
1.1.3 Qualidade da Água Distribuída	60
1.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	61
1.2.1 Cobertura dos Domicílios com rede de coleta de Esgotos ⁽¹⁾	61
1.2.2 Tratamento dos Esgotos Coletados (3).....	61
1.3 ATENDIMENTO AO CLIENTE.....	61
1.3.1 Pesquisa de Satisfação.....	61
1.3.2 Plano de Aprimoramento	62
2 INDICADORES DAS METAS DE ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS	62
2.1 ÍNDICE DE COBERTURA DOS DOMICÍLIOS COM REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	62
2.2 ÍNDICE DE PERDAS	63
2.3 QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA	63
2.4 ÍNDICE DE COBERTURA DOS DOMICÍLIOS COM REDE DE COLETA DE ESGOTO	64
2.5 ÍNDICE DE TRATAMENTO DOS ESGOTOS COLETADOS	64

Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente
Matr. 23598-5

Evanildo Denizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97.135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



1. INTRODUÇÃO

O presente Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - tem o objetivo de determinar as ações de saneamento básico, especialmente quanto aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, necessárias ao município de Restinga num período de 30 anos.

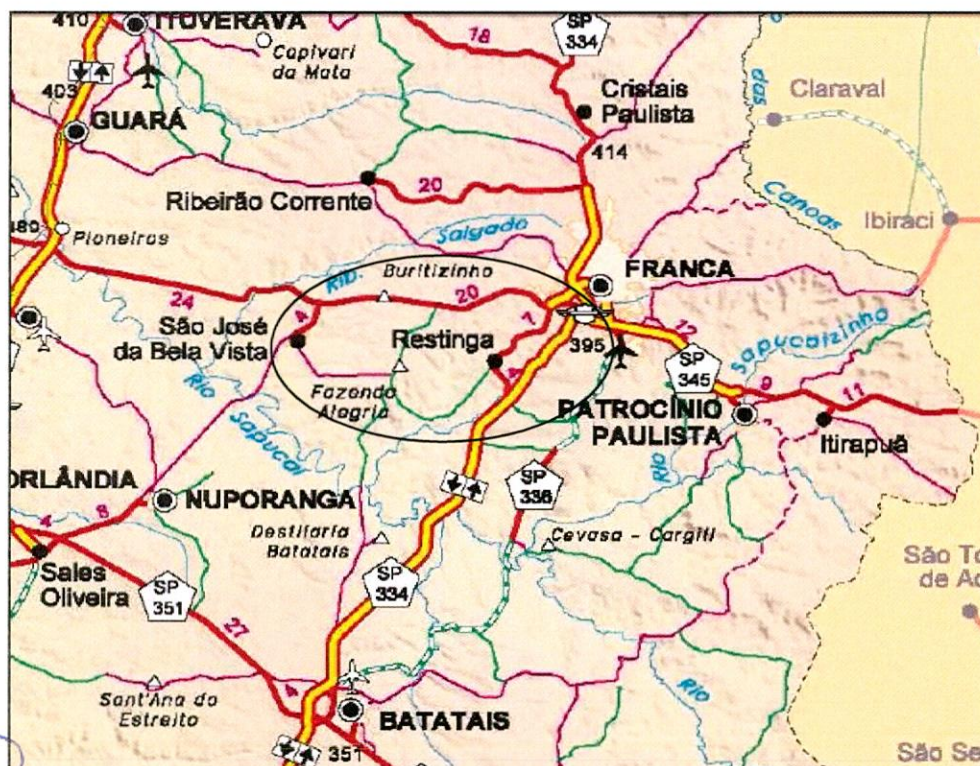
2. PERÍODO DE PROJETO

Este estudo foi desenvolvido para o período de projeto que se inicia em 2012 e termina em 2041.

3. ÁREA DE ATENDIMENTO

A área de atendimento é a zona urbana do município de Restinga no estado de São Paulo. A cidade dista 386 km da capital e o acesso rodoviário pode ser realizado através das vias: Anhanguera (SP-331), até Ribeirão Preto, Cândido Portinari (SP-334) e Kalil Filho.

Figura 1 - Localização de Restinga



Adm. Gibson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG Jurídico
Matr. 30671-1 - OAB/SP 108.605

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controlador
Matr. 97.135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Figura 2 - Restinga - Foto de satélite



Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Ernildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Advogado - RG/SP 106.887
Matr. 30611-1 - OAB/SP

Marcelo Antônio Andrade
Gerente Departamento de Planejamento
Matr. 9.713.52-2 - RG C

Marco Antônio Andre
Gerente Departamento Control
Matr. 97 135-2 - RG



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

março ocorrem os meses mais quentes, com temperatura média mensal variando de 18,4 °C a 19,3 °C, enquanto a média anual das máximas encontra-se em torno de 28 °C a 29 °C.

A população total do município no censo realizado em 2010 foi de 6.587 habitantes, sendo a população feminina de 3.291 habitantes e a população masculina de 3.296 habitantes. O mesmo censo revelou que 21,4 % da população estava na zona rural e 78,6 % na zona urbana (5.179 habitantes), apresentando uma densidade demográfica em torno de 26,8 hab/km².

Em termos sócio-econômicos, Restinga pode ser considerada uma cidade em desenvolvimento quando comparada ao Estado de São Paulo, conforme mostra as tabelas a seguir.

Tabela 1 - Indicadores sobre economia de Restinga

VARIÁVEL	ANO	MUNICÍPIO	REG. DE GOVERNO	ESTADO
Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (Em %)	2009	26,72	6,62	1,62
Participação da Indústria no Total do Valor Adicionado (Em %)	2009	13,32	22,26	29,04
Participação dos Serviços no Total do Valor Adicionado (Em %)	2009	59,96	71,12	69,34
Participação nas Exportações do Estado (Em %)	2010	0,000043	0,438972	100,000000
Participação dos Vínculos Empregatícios na Agropecuária no Total de Vínculos (Em %)	2010	39,64	7,14	2,57
Participação dos Vínculos Empregatícios na Indústria no Total de Vínculos (Em %)	2010	18,15	35,61	22,53
Participação dos Vínculos Empregatícios na Construção Civil no Total de Vínculos (Em %)	2010	15,16	3,55	4,92
Participação dos Vínculos Empregatícios no Comércio no Total de Vínculos (Em %)	2010	3,99	22,75	19,47
Participação dos Vínculos Empregatícios nos Serviços no Total de Vínculos (Em %)	2010	23,06	30,95	50,50
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Agropecuária (Em reais correntes)	2010	731,46	912,21	1.064,13
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Indústria (Em reais correntes)	2010	1.118,14	1.212,95	2.226,86
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios na Construção Civil (Em reais correntes)	2010	910,75	1.119,69	1.501,97
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios no Comércio (Em reais correntes)	2010	778,77	1.079,06	1.415,16
Rendimento Médio nos Vínculos Empregatícios nos Serviços (Em reais correntes)	2010	1.317,32	1.500,31	2.028,66
Rendimento Médio no Total de Vínculos Empregatícios (Em reais correntes)	2010	965,81	1.246,63	1.903,11
PIB (Em milhões de reais correntes)	2009	77,99	8.131,78	1.084.353,49
PIB per Capita (Em reais correntes)	2009	11.307,89	14.144,20	26.202,22

Fonte: Fundação SEADE

A atividade econômica predominante é a agropecuária. Os principais produtos agrícolas cultivados são: cana de açúcar, café e soja.

Suplente
Matr. 23968-6
Gilson S. de Mendonça

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

8

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG 1.101.000
Matr. 00611-4 - OAB/SP 103.000

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Tabela 2 - Características da economia de Restinga

Condições de Vida		Ano	Município	Reg. Governo	Estado
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS	Riqueza	2006	35	42	55
		2008	42	45	58
	Longevidade	2006	80	73	72
		2008	73	74	73
	Escolaridade	2006	59	63	65
		2008	64	67	68
	Classificação Final	2006	Grupo 4 - Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade		
		2008	Grupo 4 - Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade		
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM (média aritmética das dimensões de riqueza, longevidade e escolaridade do IPRS)		2000	0,757	...	0,814
Renda per Capita (Em salários mínimos)		2000	1,54	2,19	2,92
Domicílios com Renda per Capita até 1/4 do Salário Mínimo (Em %)		2000	5,08	2,99	5,16
Domicílios com Renda per Capita até 1/2 do Salário Mínimo (Em %)		2000	19,24	9,27	11,19

Fonte: Fundação SEADE

A cidade de Restinga dispõe de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário que atendem a toda a população urbana.

O fornecimento de luz elétrica atende à totalidade dos imóveis no município, sendo a concessionária a CPFL.

De acordo com os dados da Fundação SEADE as condições gerais de habitação eram as seguintes:

Tabela 3 - Condições gerais de habitação em Restinga

Situação dos domicílios	Valor
Domicílios com espaço suficiente (em%)	84,2%
Domicílios com infra-estrutura interna urbana adequada (em%)	98,1%
Coleta de lixo - Nível de atendimento (Em%)	99,4%

Pode-se concluir, portanto, que a cidade apresenta boas condições de habitação e infraestrutura urbana.

4. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA EXISTENTE

Os dados referentes aos sistemas existentes foram obtidos com base nas informações da regional da SABESP em Franca, por visita em campo e por consulta ao Plano Diretor elaborado pelo consórcio CENEC / Maubertec.

Pode-se dizer que o sistema de água atende a 100% da população, tendo em vista não haver registro de qualquer solicitação de abastecimento não atendida. Ou seja, todos os imóveis de Restinga são atendidos por rede de distribuição de água, embora nem todos estejam interligados a ela. Dentre os motivos da não interligação pode-se mencionar: desinteresse do proprietário, existência de fonte própria de abastecimento, entre outras.

Edm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RGC
Matr. 2.3968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio de Silva
Advogado - RGI Juris SC
Matr. 30541-1 - OAB/SP 100.000

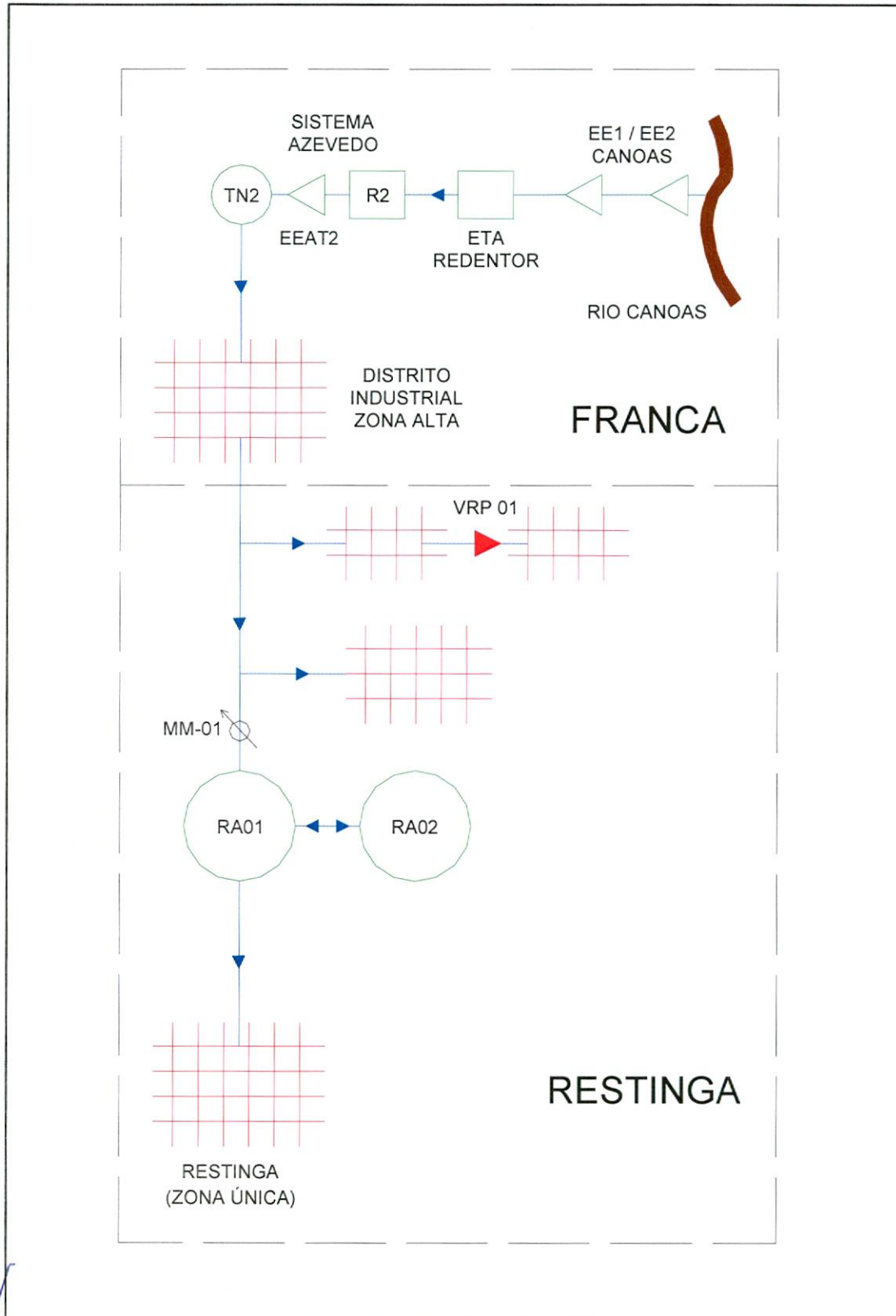
Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

O croqui de funcionamento do sistema de água é apresentado a seguir.

Figura 4 - Croqui do Sistema de Abastecimento de Água



Edm. Gibson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG/301400
Matr. 20644-1 OAB/SP 108.904

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97.135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



4.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO

O sistema de abastecimento de água do município de Restinga é integrado ao de Franca, dada a pequena distância que separa as duas cidades. Logo, a água que abastece o município é importada do sistema produtor de Franca.

Atualmente o abastecimento de Franca e Restinga é feito por dois mananciais: o Rio Canoas e o Ribeirão Pouso Alegre.

A vazão de captação e adução de água bruta é de 940 l/s, sendo 680 l/s do sistema Canoas e 260 l/s do sistema Pouso Alegre.

A água é tratada na estação de tratamento de água Redentor que tem capacidade nominal de 650 l/s, podendo operar com vazões de até 1.000 l/s durante 24 horas por dia.

A demanda das duas cidades está próxima da capacidade dos sistemas produtores em operação.

Por outro lado, em estiagens rigorosas as vazões dos mananciais diminuem. Considerando que o período de estiagem é também o período mais quente do ano há uma tendência de coincidência dos dias de maior consumo com a menor capacidade de produção, podendo ocorrer desabastecimento em algumas áreas, tanto em Franca como em Restinga.

Visando o aumento da capacidade de produção de água potável para o abastecimento de Franca e Restinga, a SABESP projetou, licenciou, licitou e contratou a implantação de um novo sistema produtor, o Sistema Sapucaí.

O Sistema Sapucaí utilizará o Rio Sapucaí-Mirim como manancial e terá capacidade de produção de 800 l/s, fazendo com que a capacidade total de produção suba para 1.710 l/s nos períodos fora da estiagem e de 1.408 l/s em períodos de estiagem.

Segundo as previsões da SABESP essas capacidades serão suficientes para o abastecimento dos dois municípios pelos próximos 30 anos.

A vazão mínima do Rio Sapucaí em estiagens rigorosas ($Q_{7,10}$) é de 8.900 l/s, o que proporcionará segurança ao abastecimento de água de Franca e Restinga por ser muito maior que a vazão que será necessária ao novo sistema produtor (800 l/s).

A nova conformação do sistema produtor de Franca e Restinga está representada na figura da página seguinte. As principais características do Sistema Sapucaí são as seguintes:

- Vazão: 800 l/s
- Vazão máxima possível: 1.023 l/s
- Altura Total de Elevação: 380 m
- Potência Total Instalada: 12.900 cv
- Potência Total Instalada - Sistema Existente: 11.550 cv
- Potência Total Instalada - Final: 24.450 cv

Adm. Gibson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Marco Antônio Andrada
Gerente Departamento Controlador
Matr. 97.135-2 - RGC

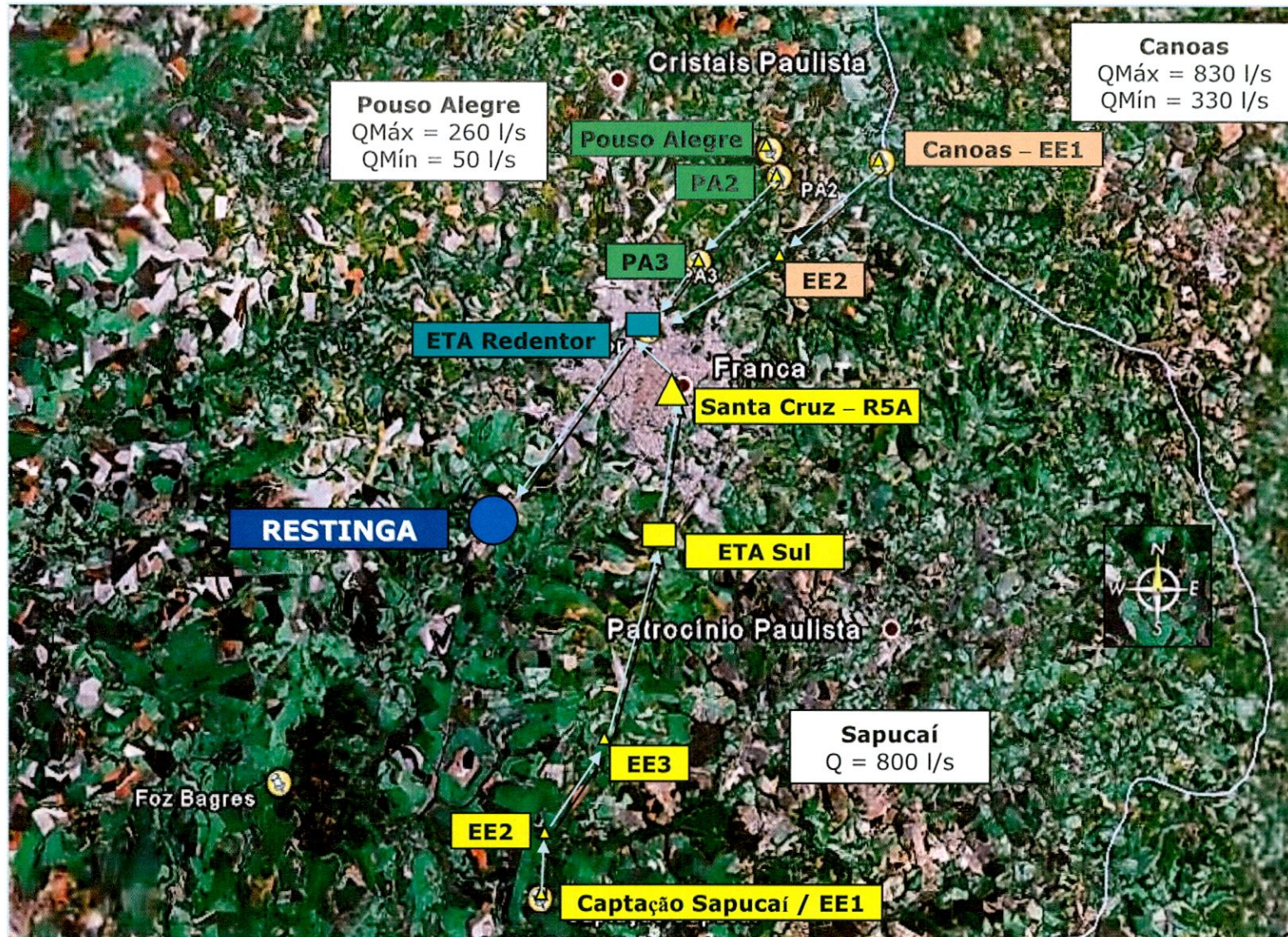
Evairio Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Figura 5 - Sistemas produtores dos municípios de Restinga e Franca



Marco Antônio da Silva
Advogado - RG 15.100.837-5
Matr. 30611-1 - OAB/SP

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97.135-2 - RG/C



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

- Comprimento Total de Adutoras: 32,2 km
- Número Total de Elevatórias: 8 un
- Estação de Tratamento de Água: 1 un - 800 l/s
- Volume Adicional de Reservatórios: 6.000 m³ em 3 unidades.

4.2 SISTEMA DE RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO

4.2.1 Adução de água tratada

O sistema de distribuição de água de Restinga é alimentado por duas adutoras de água tratada.

A água que abastece o sistema é proveniente do reservatório elevado TN2 do sistema Azevedo do município de Franca. É encaminhada por gravidade através da adutora de água tratada AAT01 para os reservatórios apoiados RA01 e RA02, localizados em Restinga.

Possui 9.861m de extensão com diâmetros que variam de 100 a 200 mm, em FºFº e fibrocimento, conforme descrito na tabela abaixo.

A adutora de água tratada AAT02 é responsável pela adução da água armazenada nos reservatórios apoiados até a zona baixa que abrange quase todos os bairros da cidade de Restinga, com exceção do Alto da Boa Vista, recentemente implantado. Possui 2.067 m de extensão em tubulação de fibrocimento e DeFoFo, com diâmetro de 150 mm.

Tabela 4 - Adutoras de água tratada

Unidade	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
AAT01	3400	200	Fibrocimento
	30	200	Ferro fundido
	2048	150	Fibrocimento
	2771	150	Ferro fundido
	1612	100	Ferro fundido
AAT02	1303	150	Fibrocimento
	764	150	DeFoFo

As tubulações encontram-se em bom estado de conservação e funcionam a contento. No futuro, quando as tubulações em fibrocimento atingirem sua vida útil, deverão ser remanejadas por outros tipos de materiais.

4.2.2 Reservação

O sistema de abastecimento de água é composto por duas unidades de reservação, os reservatórios apoiados RA01 e RA02, ambos com capacidade de armazenamento de 100 m³.

Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

13

Marco Antônio da Silva
Assessorado - RG / Jurídico
Matr. 50611-1 - SAB/SP 128 314

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



Os reservatórios estão em bom estado de conservação, porém o volume total de reservação é inferior à necessidade atual de 352 m³. No entanto, isso não acarreta desabastecimento da cidade, pois ainda há sobra de capacidade na adução de água tratada.

Outra questão a ser considerada é que a localização dos reservatórios deverá ser alterada em vista do crescimento da cidade em cotas mais altas do que a da área atual.

Tabela 5 - Reservação existente

Unidade de reservação	Tipo	Capacidade (m ³)	Material	Execução
RA01	Apoiado	100	Fibra	1989
RA02	Apoiado	100	Fibra	1989

Foto 1 - Reservatórios Apoiados 01 e 02 (RA01 e RA02)



Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-8

Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água existente em Restinga possui extensão total de 21.154 m, abrangendo 1.736 ligações e 1.751 economias, sendo 3.322 m de redes primárias e 17.822 m de redes secundárias, conforme tabela a seguir.

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG Juriado
Matr. 30811-1 - OAB/SP 108.605

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Tabela 6 - Rede de Água Existente

Diâmetro (mm)	Material	Extensão (m)
150	Cimento Amianto	418
150	PVC	502
100	PVC	392
	FºFº	224
	Cimento Amianto	205
75	PVC	1.591
50	PVC	16.903
	FºFº	919
TOTAL		21.154

O sistema possui duas zonas de pressão, conforme apresentado na figura da página seguinte.

- Zona Baixa: abastecida por gravidade pelos reservatórios apoiados RA 01 e RA02, com cotas variando de 890 m a 925 m;
- Zona Alta: abrange dois bairros situados a montante do centro de reservação. Atualmente essa zona de pressão está sendo abastecida provisoriamente pelo reservatório TN2 (localizado em Franca), através de tomada d'água na adutora de água tratada AAT01, antes da entrada nos reservatórios. Para tanto, foram instaladas válvulas para redução da pressão. As cotas variam de 928 m a 958 m.

As redes estão em boas condições de conservação e a ocorrência de rompimentos e vazamentos são esporádicas. As redes em ferro fundido são antigas, fazendo com que ocasionalmente ocorram problemas de turbidez em alguns pontos da rede, principalmente depois de paradas da rede para manutenção. Esses problemas são rapidamente resolvidos através de descargas adicionais, porém, no período de projeto essas redes devem ser substituídas de forma a eliminar definitivamente a causa desses problemas. Também deverão ser substituídas as redes em cimento amianto quando do vencimento da vida útil do material.

O monitoramento da qualidade físico-química e bacteriológica da água distribuída é feito pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp situado em Franca, através de coletas para análises em pontos distribuídos pela cidade, atendendo aos parâmetros estabelecidos pelas Portarias nº 518/2004 e 2914/2011 do Ministério da Saúde .

Existem trechos de rede em cimento amianto, com extensão aproximada de 650 m que deverão ser remanejadas.

Gilson S. de Mendonça
Gerente - RG
Matr. 2396R-6

Evanildo Denizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108 513

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Figura 6 - Zona de Pressão



Evamildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

M. Gilson S. da Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Marcelo Antonio da Silva
Assessor Técnico - RG
Matr. 80611-1 - OAB 35.973-3

Marco Antonio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97135-2 - RG

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



4.2.4 Ramais domiciliares, cavaletes e micromedicação

Em Janeiro de 2012 Restinga tinha a seguinte quantidade de ligações e economias de água:

Tabela 7 - Número de ligações e economias de água de Restinga em Janeiro/2.012

Categoria	Nº de ligações	Nº de economias
Residencial	1607	1612
Comercial	85	94
Industrial	16	17
Outros	28	28
Total	1736	1751

Os ramais de água existentes são, na grande maioria, em PEAD. Os técnicos responsáveis pelo controle de perdas identificaram que a maior parte da perda física é causada por vazamentos nos ramais provocados predominantemente pelo desempenho insatisfatório dos materiais constituintes, seja das conexões de interligação, seja da própria tubulação. Por esse motivo a Sabesp desenvolveu um intenso trabalho com os fornecedores desses materiais e foi procedida uma revisão completa das normas de fabricação dos materiais, utilização e assentamento. O produto desse trabalho se revelou altamente satisfatório, mostrando que ramais executados dentro dessa nova técnica têm desempenho manifestamente superior.

Por se tratar de um trabalho relativamente recente a maioria dos ramais de Restinga não atende a essa nova especificação. Evidentemente que nem todos os ramais feitos de acordo com a especificação anterior apresentam problemas. Visando racionalizar a aplicação dos recursos públicos, a Sabesp adotou a prática de trocar os ramais que apresentam vazamentos. Ou seja, um ramal executado de acordo com a especificação anterior não é reparado caso apresente vazamentos, mas sim substituído por um novo. Dessa forma, previnem-se vazamentos futuros sem a necessidade de troca de todos os ramais de uma única vez.

No longo prazo, no entanto, prevê-se a necessidade de troca da maioria dos ramais existentes, pois se estima que um ramal que foi executado de acordo com a especificação anterior não tenha vida útil superior a 20 anos com garantia de estanqueidade e, consequentemente, de baixo índice de perdas.

Todas as ligações de água de Restinga são dotadas de cavalete, mesmo porque o índice de micromedicação é de 100%. Os cavaletes não são totalmente padronizados, dada a idade das ligações existentes. Há uma predominância de cavaletes em ferro galvanizado no padrão preconizado pela Sabesp até 2005.

Em 2005 a empresa terminou uma revisão do modelo de cavalete visando modernizar seu desenho e suas funcionalidades, de forma a racionalizar a ocupação de espaço no imóvel do cliente, facilitar a leitura do hidrômetro e permitir fazê-la sem a necessidade de adentrar ao imóvel do cliente. Além disso, dificultar e prevenir os mais diversos tipos de fraudes, diminuir a

on S. de Mendonça
endente - RG
23968-6

Evanildo Denizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG 1.496.025
Matr. 208.121 - OAB/SP 108.844

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



incidências de acidentes e rompimentos dos cavaletes, diminuir a incidência de vazamentos nas juntas.

Evidentemente os cavaletes existentes em Restinga não estão de acordo com esse modelo. Sua introdução será feita paulatinamente.

Quanto à hidrometria a situação da cidade de Restinga é muito boa. Todas as ligações de água são dotadas de hidrômetro e o estado de conservação dos aparelhos é bom. A Sabesp mantém, já há muitos anos, um programa permanente de substituição de hidrômetros onde de 3% a 6% de todo o parque é substituído a cada ano. Esse programa tem garantido uma performance diferenciada da micromedição e, dada a importância do controle de perdas em Restinga, deve ter continuidade.

4.3 AUTOMAÇÃO

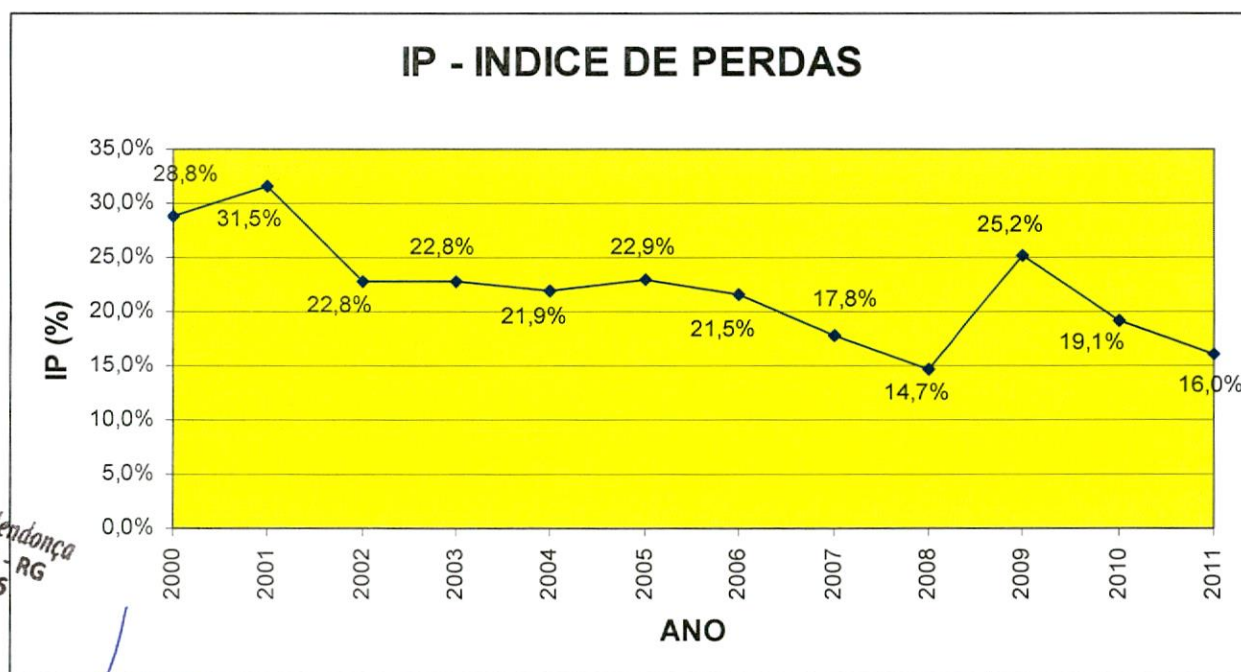
O sistema de distribuição de água de restinga é automatizado localmente através de válvula de controle de fechamento automático na entrada do reservatório.

Há, também medição da vazão de abastecimento dos reservatórios.

4.4 CONTROLE DE PERDAS

O gráfico a seguir mostra a evolução do índice de perdas no sistema de água nos últimos seis anos.

Gráfico 1 - Evolução do índice de perdas



Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
AC - Agente - RG / Jurídico
Matric 98641-3 - SABESP 108 505

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



Verifica-se uma significativa redução em 2002 seguida de uma tendência de redução nos anos seguintes, resultando em índices em torno de 16% nos últimos anos o que é uma excelente performance para os padrões nacionais.

O controle e redução das perdas é prioridade, em função da importância desse indicador no sentido da eficiência tanto econômica como de utilização de recursos naturais. Sendo assim, as metas são no sentido de permanente busca da redução das perdas.

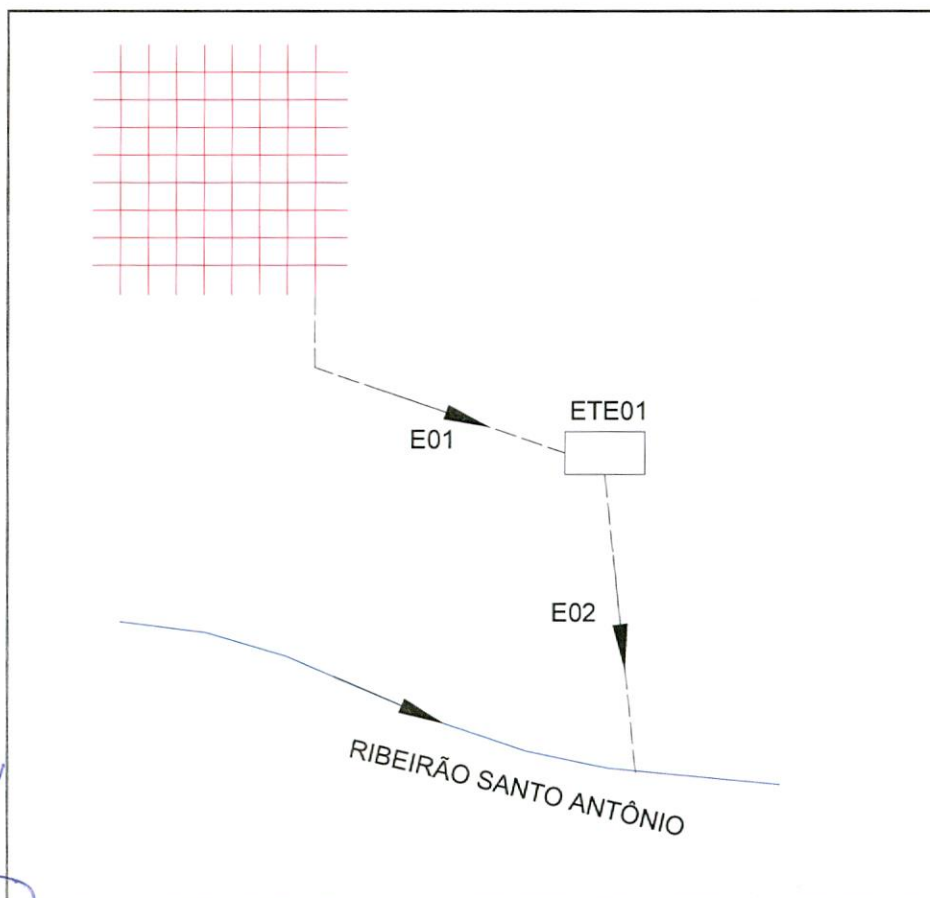
5. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO EXISTENTE

5.1 CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA

A exemplo do que ocorre com o abastecimento de água, pode se dizer que todos os imóveis existentes em Restinga são atendidos por rede coletora de esgoto embora nem todos estejam conectados por motivos como: soleira baixa, desinteresse do proprietário do imóvel e outros. A totalidade dos esgotos coletados é tratada.

A figura abaixo apresenta o esquema de funcionamento do sistema.

Figura 7 - Croqui do Sistema de Esgoto Sanitário



Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Evânildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio Andrada
Gerente Departamento Controlador
Matr 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



O sistema possui uma única bacia de esgotamento. Todo o esgoto coletado pela rede existente é encaminhado por gravidade para a estação de tratamento ETE01, pelo emissário E01.

A estação de tratamento de esgotos ETE01 é composta por uma lagoa anaeróbia e uma lagoa facultativa operando em série.

O efluente do processo de tratamento é lançado através do emissário final E02 no córrego Santo Antônio, corpo de água pertencente à classe 2.

5.2 SISTEMA DE COLETA E AFASTAMENTO DE ESGOTOS

5.2.1 Ramais Domiciliares

O sistema de coleta conta com 1.644 ligações atendendo a 1.659 economias de esgoto.

Tabela 8 - Número de ligações e economias de esgoto de Restinga em Janeiro/2012

Categoria	Nº de ligações	Nº de economias
Residencial	1532	1537
Comercial	81	90
Industrial	11	12
Outros	20	20
Total	1644	1659

A cobertura da coleta de esgoto em termos de economias atendidas é de 98%. Do esgoto coletado 100% é tratado.

Os ramais são predominantemente em manilha cerâmica 100 mm e se encontram em bom estado de conservação, operando normalmente.

5.2.2 Rede Coletora e Emissários

A rede coletora possui aproximadamente 21.233 m de extensão, sendo 18.693 m em manilha cerâmica diâmetro 150 mm e 2.540 m em cimento amianto 100 mm assentada nos passeios da região central da cidade.

As redes em manilha cerâmica 150 mm apresentam bom estado de conservação, não havendo a incidência problemas de caráter mais grave, restringindo-se aos de rotina.

As redes em cimento amianto apresentam problemas, principalmente de obstrução pelo pequeno diâmetro. Além disso, a vida útil do cimento amianto na presença do esgoto é mais curta que a da manilha cerâmica. Logo, prevê-se que será necessária a substituição dessas redes ao longo do período de projeto.

O número de poços de visita existentes, o posicionamento e o estado de conservação são suficientes para uma manutenção adequada da rede coletora.

Adm. Gilson S. de Medeiros
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 97.135-2 - RGC

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97.135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



O afastamento do esgoto coletado é feito pelo emissário E01 que interliga a rede coletora com a ETE01. O efluente tratado é lançado no Ribeirão Santo Antônio através do emissário E02. As características dessas duas linhas constam da tabela a seguir.

Tabela 9- Emissários existentes

Unidade	Extensão (m)	Diâmetro (mm)	Material
E 01	1.400	200	TC
E 02	1.807	200	TC

Assim como na maioria das cidades brasileiras o grande problema enfrentado é o lançamento de água pluvial na rede coletora.

Esse é um problema antigo e não solucionado, pois não tem sido possível a reversão da situação pelo fato dos responsáveis pela administração do serviço de coleta de esgoto não terem qualquer tipo de instrumento coercitivo, mas apenas a educação e o convencimento numa questão que depende do cidadão decidir gastar dinheiro com a correção dos problemas que causa.

O lançamento das águas pluviais nas redes de esgoto, além de prejudicar determinados imóveis pelo extravasamento em dias de chuvas intensas, sobrecarrega o sistema de afastamento, o que acarreta extravasamentos e consequente lançamento de esgoto “in-natura” nos corpos d’água, principalmente em elevatórias de esgoto e nas estações de tratamento.

5.3 SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

A estação de tratamento de esgoto 01 (ETE01) é composta por gradeamento, caixa de areia, uma lagoa anaeróbia e uma facultativa operando em série. O início de operação ocorreu em 1987.

O Decreto 8.468 de 08/09/76, Artigo 18, que trata dos Padrões de Emissão, determina que o valor máximo da DBO_{5,20} (Demanda Bioquímica de Oxigênio em 5 dias, a 20 ° C) deve ser de 60 mg/l, ou, a redução da carga orgânica por processos de tratamento seja no mínimo de 80%.

De acordo com análises realizadas pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp, o sistema apresentou uma redução média de 80,7 % de DBO no período de 12/07/2006 a 16/01/2012 estando, portanto em conformidade com a legislação estadual vigente.

A estação de tratamento possui licença de instalação e operação emitida pela Cetesb-Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB em 19/01/2000 e 18/08/2000, respectivamente. Já foi protocolado junto a CETESB a documentação visando a renovação da Licença de Operação.

Edm. Gilson
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evânildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladora
Matr. 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



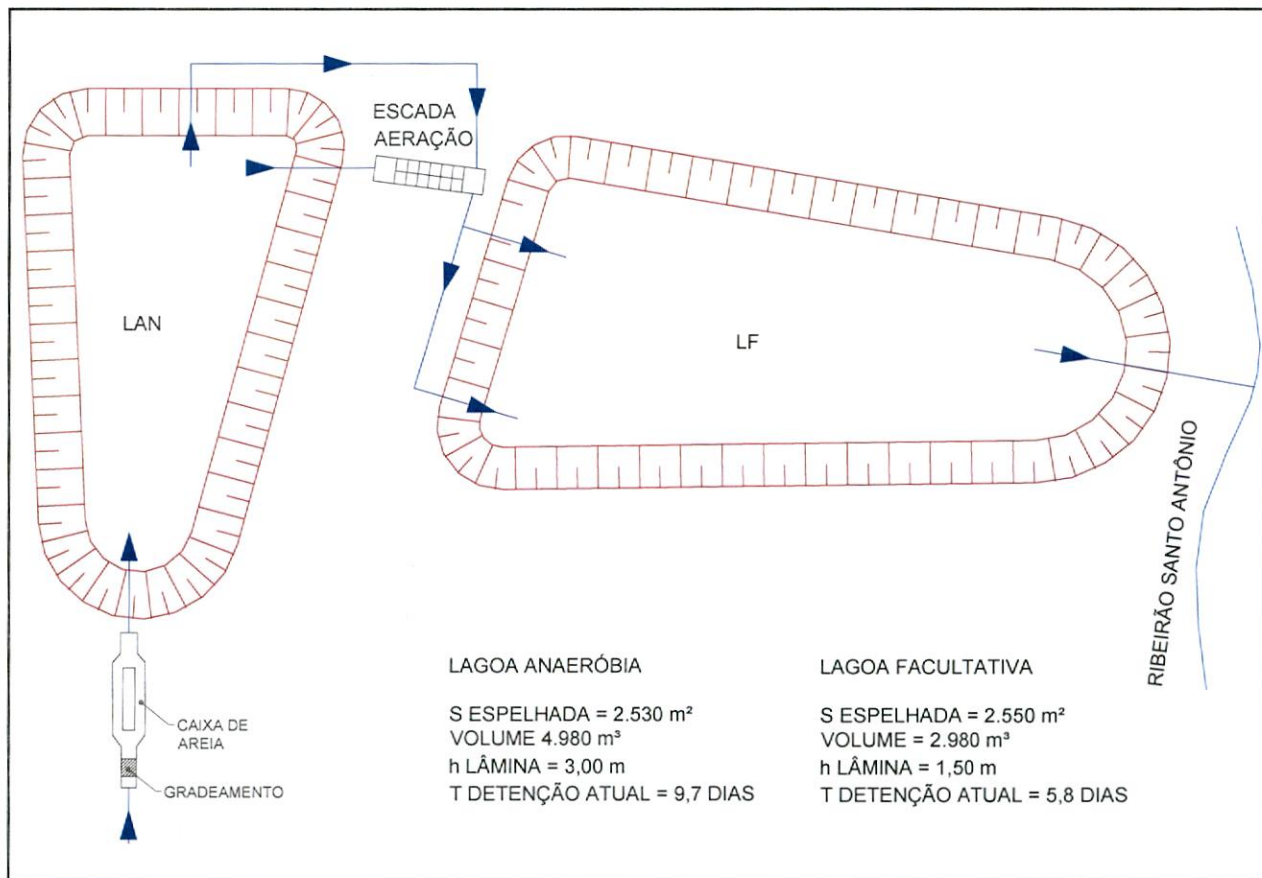
O efluente oriundo do tratamento é lançado através do emissário final no córrego Santo Antônio, sendo a vazão média lançada atualmente igual a 6,10 l/s e a vazão $Q_{7,10}$ (vazão mínima média para 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos) do corpo d'água de 106 l/s.

Existem dois pontos de monitoramento do lançamento do efluente no córrego Santo Antônio, sendo o primeiro, localizado 100 m à montante e o segundo 500 m à jusante do ponto de lançamento.

A estação de tratamento está em bom estado de conservação e seu funcionamento é normal, não havendo relato de ocorrências operacionais que fogem da normalidade.

O único problema que merece menção é sua localização bastante próxima da área urbana. Em algumas ocasiões a lagoa anaeróbia produz odores característicos que incomodam as residências mais próximas da estação.

Figura 8 - Croqui da ETE Restinga



Adm. Xilberto
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 80611-1 - OAB/SP

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



Foto 2 – Estação de tratamento de esgoto 01 (ETE01)



Foto 3 – Estação de tratamento de esgoto 01 (ETE01)



Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Evânildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG 140140
Matr. 56611-1 - OAB/SP 156.573

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

6. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

6.1 EVOLUÇÃO POPULACIONAL

A evolução populacional foi baseada no Censo do IBGE (Ano 2010) e na taxa de projeção do SEADE, projetando dessa forma, a população urbana e o número de domicílios a cada ano no período de 2.012 a 2.041.

A tabela abaixo apresenta as projeções no horizonte de estudo.

Tabela 10- População urbana, redes e ligações de água e esgoto

Ano	População Urbana (hab)	Taxa de Crescimento da População (% aa)	Rede		Ligação	
			Água (m)	Esgoto (m)	Água (un)	Esgoto (un)
2.011	5.324	1,82%	14.865	14.514	1.718	1.633
2.012	5.419	1,79%	15.355	14.979	1.769	1.682
2.013	5.516	1,79%	15.862	15.462	1.823	1.733
2.014	5.615	1,80%	16.389	15.963	1.878	1.786
2.015	5.707	1,64%	16.887	16.437	1.930	1.836
2.016	5.794	1,52%	17.358	16.885	1.980	1.883
2.017	5.882	1,52%	17.848	17.350	2.032	1.932
2.018	5.970	1,50%	18.346	17.825	2.084	1.982
2.019	6.060	1,51%	18.864	18.316	2.138	2.034
2.020	6.146	1,42%	19.353	18.782	2.190	2.083
2.021	6.228	1,33%	19.815	19.221	2.239	2.129
2.022	6.311	1,33%	20.295	19.678	2.289	2.177
2.023	6.396	1,35%	20.784	20.143	2.341	2.226
2.024	6.480	1,31%	21.274	20.608	2.392	2.275
2.025	6.556	1,19%	21.745	21.056	2.442	2.322
2.026	6.627	1,08%	22.188	21.478	2.488	2.366
2.027	6.698	1,07%	22.650	21.917	2.537	2.413
2.028	6.769	1,06%	23.111	22.356	2.586	2.459
2.029	6.841	1,06%	23.601	22.821	2.637	2.508
2.030	6.908	0,99%	24.081	23.278	2.688	2.556
2.031	6.970	0,89%	24.543	23.717	2.736	2.602
2.032	7.032	0,88%	25.004	24.156	2.785	2.648
2.033	7.094	0,89%	25.466	24.595	2.833	2.695
2.034	7.157	0,88%	25.955	25.061	2.885	2.744
2.035	7.220	0,88%	26.454	25.535	2.937	2.794
2.036	7.283	0,88%	26.962	26.018	2.991	2.844
2.037	7.348	0,89%	27.470	26.501	3.044	2.895
2.038	7.413	0,88%	27.987	26.993	3.099	2.947
2.039	7.478	0,88%	28.513	27.493	3.154	3.000
2.040	7.544	0,88%	29.049	28.003	3.211	3.053
2.041	7.610	0,88%	29.595	28.522	3.268	3.108

ÁREA DE PROJETO

A área urbanizada atual é de 165,1 ha e a população urbana de 5.419 habitantes, o que resulta numa densidade média de 32,8 hab/ha.

Evanildo Dantzeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG 6.474.100
Matr. 3863833-2 - OAB/SP-235

Marco Antônio Andrad
Gerente Departamento Controlado
Matr 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Verifica-se em praticamente todas as cidades operadas pela RG (Unidade de Negócio Pardo e Grande da SABESP) uma tendência de queda na relação número de habitantes por imóvel. Considerando a área de projeto adotada para final de plano de 267,4 ha e a população de 7.610 habitantes, projetada para o ano de 2.041, resulta em uma densidade de 28,46 hab/ha.

A ocupação da área de projeto não é uniforme. Percebe-se duas regiões bem distintas: a primeira formada pela área urbana mais consolidada e antiga, com maior densidade populacional e a segunda, formada pela área onde foram implantados os loteamentos mais recentes.

Em função desse fato, a área de projeto foi dividida em: Zona Central, com maior densidade e Zona Periférica, com menor densidade.

A Figura 10 da página 27 mostra as zonas de ocupação consideradas.

A tabela abaixo mostra as populações previstas para essas zonas de ocupação.

Tabela 11 - População por zona de ocupação

Ano	Área Central			Área Periférica			Total		
	Área	Densidade	População	Área	Densidade	População	Área	Densidade	População
2012	119,4	34	4.100	148,3	9	1.319	267,7	20	5.419
2021		35	4.184		14	2.044		23	6.228
2031		37	4.385		17	2.585		26	6.970
2041		38	4.571		20	3.040		28	7.610

6.3 ÍNDICES DE ATENDIMENTO

O índice atual de atendimento do sistema de abastecimento de água em Restinga é de 100% e será mantido até o final do período de projeto.

No sistema de esgotamento sanitário o índice atual é ligeiramente inferior a 100% não por falta de cobertura da rede coletora, mas por problemas técnicos ou de desinteresse dos usuários, situação essa de difícil reversão.

O atual índice de 100% de tratamento será mantido até o final do plano.

Adm. Gílson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Evarildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

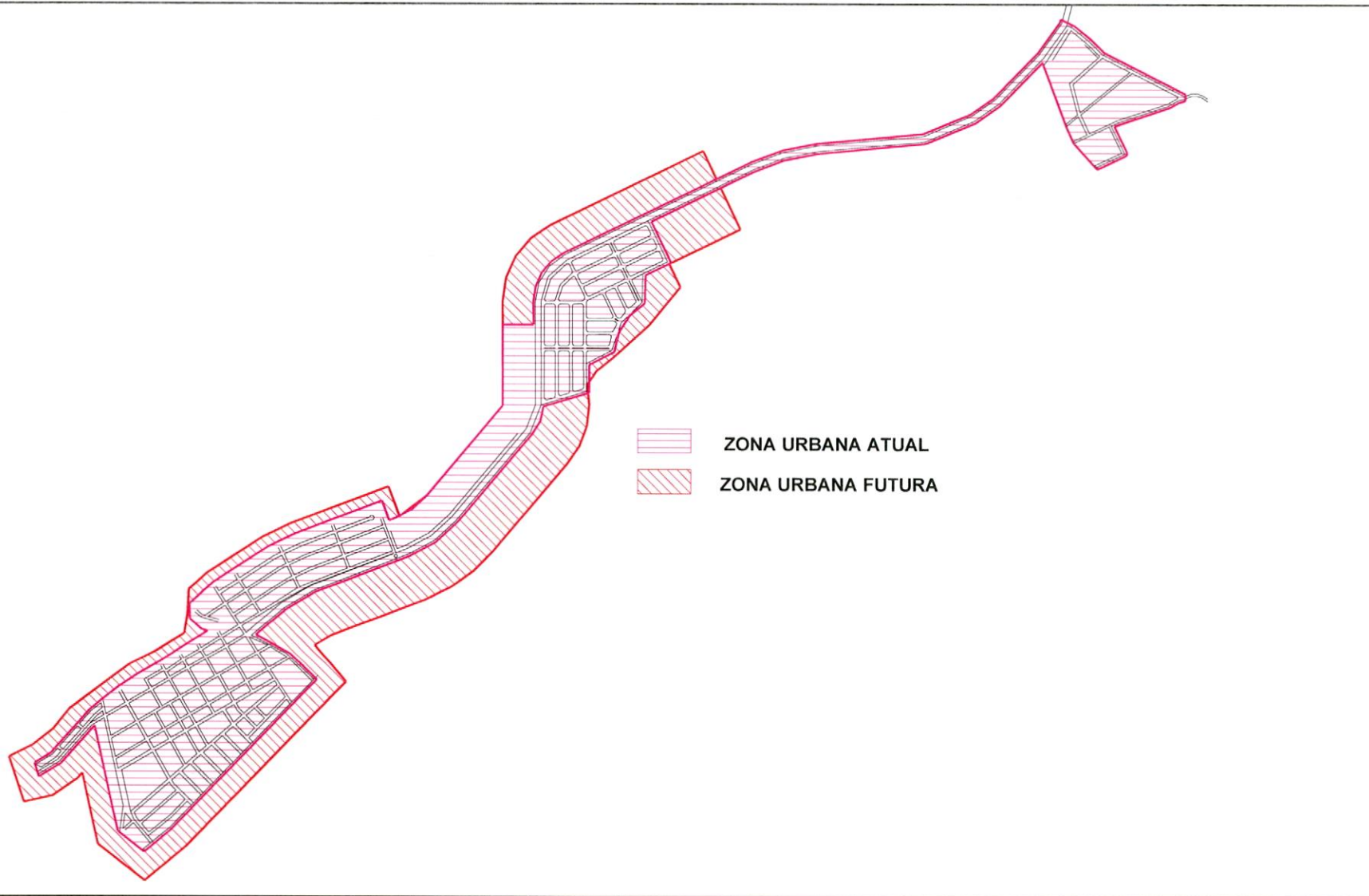
Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 80511-1 - OAB/SP 128.515

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controlador
Matr 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Figura 9 - Área de projeto



Gilson S. de Mendonça
Peritendo - RG
Matr. 23968-6

Evairildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

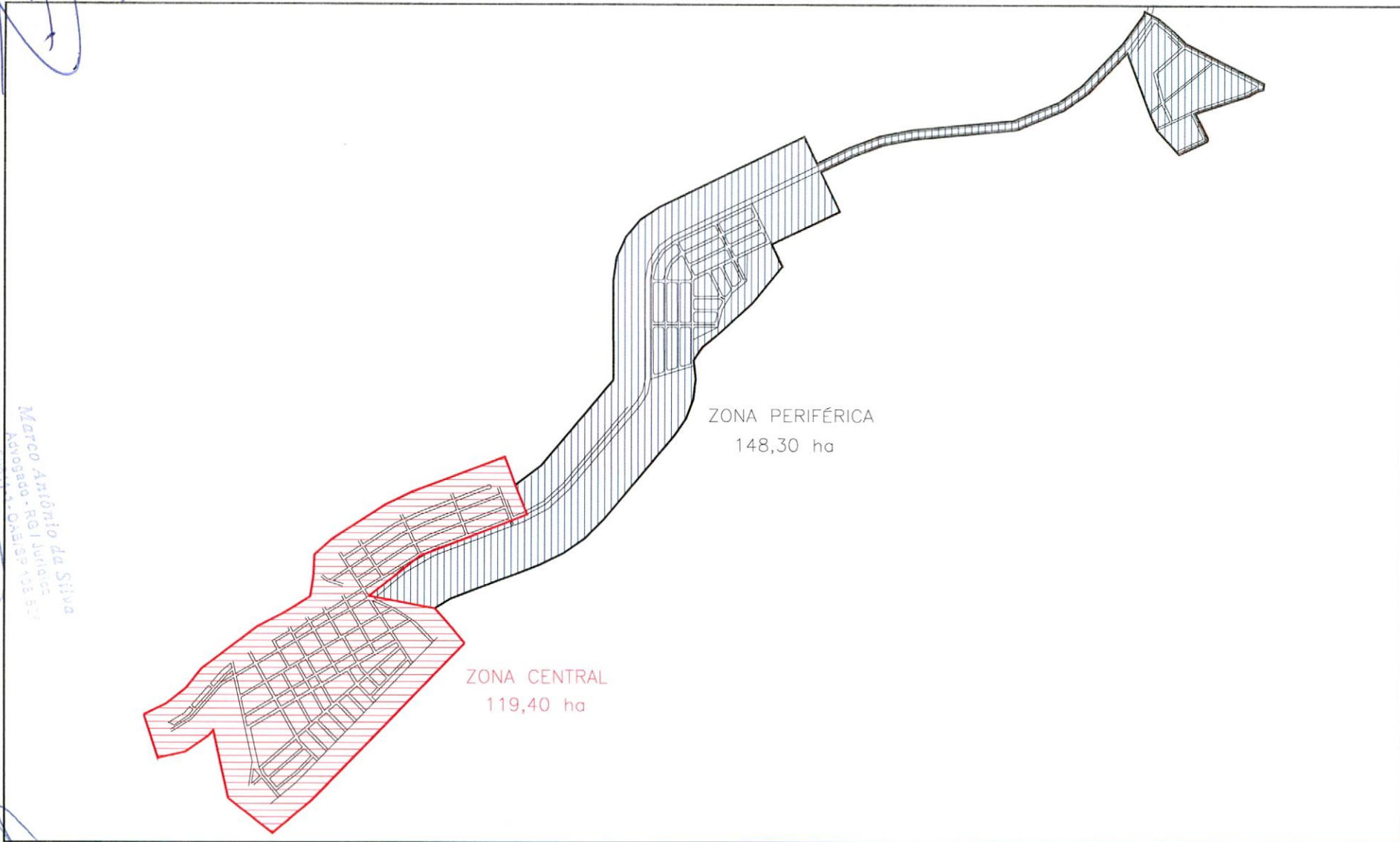
Marcelo de Jesus
Peritendo - RG | Juris
Matr. 30617-1 - SABESP 108.623

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97.135-2 - RSC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Figura 10 - Zonas de Ocupação



Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Evandro Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG 1 Juizica
Matr. 90011-3 - OAB/SP 108.508

Marco Antônio Andra
Gerente Departamento Controlador
Matr 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



6.4 ÍNDICE DE PERDAS

O sistema de abastecimento de água apresenta atualmente um índice médio de perdas de 16,0 % (dezembro/2011). Ressalta-se, porém, que esse valor é variável ao longo do ano. Para efeito desse plano adotar-se-á um índice de perdas de 16,5% para final de plano.

6.5 COEFICIENTES DE VARIAÇÃO DIÁRIA E HORÁRIA

Foram adotados os valores recomendados pela Norma Brasileira, PNB-587 da ABNT, pois não existem dados de pesquisa que permitam determinar valores reais para os coeficientes de variação diária e horária de consumo do município.

- Coeficiente de máxima vazão diária - $K1=1,20$
- Coeficiente de máxima vazão horária - $K2=1,50$
- Coeficiente de mínima vazão horária - $K3=0,50$

Os coeficientes de variação de consumo não foram aplicados sobre a parcela de perdas.

6.6 VOLUME DE RESERVAÇÃO

O volume de reservação necessário para o sistema será calculado como 1/3 do volume de demanda máxima diária

6.7 COEFICIENTES DE RETORNO DE ESGOTOS E DE INFILTRAÇÃO

Para esse estudo serão adotados os seguintes valores:

- Coeficiente de retorno (relação de esgoto gerado x água consumida) = 0,80
- Taxa de infiltração de água na rede coletora = 0,10 l/s x Km

6.8 PROJEÇÕES DE DEMANDA, CONSUMO E VOLUME DE RESERVAÇÃO

Será adotada a seguinte terminologia:

- Consumo: volume micromedido, ou seja, o volume de água consumido pelos usuários.
- Demanda: volume produzido, que se refere ao volume consumido acrescido das perdas no sistema.

A tabela a seguir apresenta as vazões calculadas para avaliação do sistema atual e das demandas até o final do período de projeto.

Edm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Denizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG 1 Jurídico
Matr. 30511-1 - OAB/SP

Marco Antônio Andrad
Gerente Departamento Controlador
Matr. 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Tabela 12- Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação

Ano	Volume (m³/ano)		Vazão de Consumo (l/s)			Vazão de Demanda (l/s)			Reservação Necessária (m³)
	Micromedido	Produzido	Média	Máx Diária	Máx Horária	Média	Máx Diária	Máx Horária	
2.011	272.288	321.853	8,63	10,36	15,54	10,20	11,93	17,11	344
2.012	279.063	329.862	8,85	10,62	15,93	10,46	12,23	17,54	352
2.013	286.032	338.500	9,07	10,88	16,32	10,73	12,54	17,98	361
2.014	293.260	347.464	9,30	11,16	16,74	11,02	12,88	18,46	371
2.015	300.423	355.951	9,53	11,44	17,16	11,29	13,20	18,92	380
2.016	307.198	364.411	9,74	11,69	17,54	11,55	13,50	19,35	389
2.017	313.909	372.372	9,95	11,94	17,91	11,80	13,79	19,76	397
2.018	320.814	381.014	10,17	12,20	18,30	12,08	14,11	20,21	406
2.019	327.912	389.444	10,40	12,48	18,72	12,35	14,43	20,67	416
2.020	334.946	398.271	10,62	12,74	19,11	12,63	14,75	21,12	425
2.021	341.592	406.174	10,83	13,00	19,50	12,88	15,05	21,55	433
2.022	348.174	414.493	11,04	13,25	19,88	13,14	15,35	21,98	442
2.023	354.950	422.559	11,26	13,51	20,27	13,40	15,65	22,41	451
2.024	361.790	430.702	11,47	13,76	20,64	13,66	15,95	22,83	459
2.025	368.501	439.215	11,69	14,03	21,05	13,93	16,27	23,29	469
2.026	374.890	446.829	11,89	14,27	21,41	14,17	16,55	23,69	477
2.027	381.213	454.366	12,09	14,51	21,77	14,41	16,83	24,09	485
2.028	387.666	462.609	12,29	14,75	22,13	14,67	17,13	24,51	493
2.029	394.313	470.540	12,50	15,00	22,50	14,92	17,42	24,92	502
2.030	401.088	478.626	12,72	15,26	22,89	15,18	17,72	25,35	510
2.031	407.670	487.061	12,93	15,52	23,28	15,45	18,04	25,80	519
2.032	414.123	494.771	13,13	15,76	23,64	15,69	18,32	26,20	528
2.033	420.576	502.481	13,34	16,01	24,02	15,94	18,61	26,62	536
2.034	427.223	510.422	13,55	16,26	24,39	16,19	18,90	27,03	544
2.035	434.128	519.291	13,77	16,52	24,78	16,47	19,22	27,48	554
2.036	441.161	527.705	13,99	16,79	25,19	16,73	19,53	27,93	563
2.037	448.259	536.196	14,21	17,05	25,58	17,00	19,84	28,37	571
2.038	455.422	545.416	14,44	17,33	26,00	17,29	20,18	28,85	581
2.039	462.714	554.149	14,67	17,60	26,40	17,57	20,50	29,30	590
2.040	470.136	563.038	14,91	17,89	26,84	17,86	20,84	29,79	600
2.041	477.678	572.069	15,15	18,18	27,27	18,14	21,17	30,26	610

6.9 PROJEÇÃO DE VAZÕES DE ESGOTOS SANITÁRIOS

As vazões de esgotos sanitários foram calculadas com base nas vazões de consumo, considerando os parâmetros 6.5 e 6.7, anteriormente definidos.

Idm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Evânildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG 1 Juris.co
Matric 23968-6

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Tabela 13 - Projeção de vazões de esgotos

Ano	Índice de Atendimento (%)	Extensão de Rede Coletora (m)	Vazão de Infiltração (l/s)	Vazão Média Esgoto (l/s) (*)	Vazão Total de Esgotos (l/s)		
					Média	Máx Diária	Max Hor
2.011	98%	14.514	1,45	6,77	8,22	9,57	13,63
2.012	99%	14.979	1,50	7,00	8,49	9,89	14,09
2.013	99%	15.462	1,55	7,18	8,73	10,17	14,48
2.014	99%	15.963	1,60	7,37	8,96	10,44	14,85
2.015	99%	16.437	1,64	7,55	9,19	10,70	15,23
2.016	99%	16.885	1,69	7,71	9,40	10,95	15,57
2.017	99%	17.350	1,74	7,88	9,62	11,19	15,92
2.018	99%	17.825	1,78	8,05	9,84	11,45	16,28
2.019	99%	18.316	1,83	8,24	10,07	11,72	16,66
2.020	99%	18.782	1,88	8,41	10,29	11,97	17,02
2.021	99%	19.221	1,92	8,58	10,50	12,21	17,36
2.022	99%	19.678	1,97	8,74	10,71	12,46	17,71
2.023	99%	20.143	2,01	8,92	10,93	12,72	18,07
2.024	99%	20.608	2,06	9,08	11,15	12,96	18,41
2.025	99%	21.056	2,11	9,26	11,36	13,22	18,77
2.026	99%	21.478	2,15	9,42	11,56	13,45	19,10
2.027	99%	21.917	2,19	9,58	11,77	13,68	19,43
2.028	99%	22.356	2,24	9,73	11,97	13,92	19,76
2.029	99%	22.821	2,28	9,90	12,18	14,16	20,10
2.030	99%	23.278	2,33	10,07	12,40	14,42	20,46
2.031	99%	23.717	2,37	10,24	12,61	14,66	20,80
2.032	99%	24.156	2,42	10,40	12,81	14,89	21,13
2.033	99%	24.595	2,46	10,57	13,02	15,14	21,48
2.034	99%	25.061	2,51	10,73	13,24	15,38	21,82
2.035	99%	25.535	2,55	10,91	13,46	15,64	22,18
2.036	99%	26.018	2,60	11,08	13,68	15,90	22,55
2.037	99%	26.501	2,65	11,25	13,90	16,16	22,91
2.038	99%	26.993	2,70	11,44	14,14	16,42	23,28
2.039	99%	27.493	2,75	11,62	14,37	16,69	23,66
2.040	99%	28.003	2,80	11,81	14,61	16,97	24,06
2.041	99%	28.522	2,85	12,00	14,85	17,25	24,45

(*) Vazão sem infiltração (referente ao retorno - 80% da vazão de consumo)

7. PROJETOS EXISTENTES

Não existe projeto atualizado dos sistemas de abastecimento de água e esgotos do Município de Restinga.

Os projetos elaborados pela SABESP no período de concessão que se encerra foram implantados e conseqüentemente não são capazes de refletir às necessidades dos próximos 30 anos.

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG 1.111.111
Matr. 97.135-2 - RGC

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controlador
Matr 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



Para o próximo período será necessária a contratação de estudo de concepção, projetos de engenharia, licenciamento ambiental e projetos executivos para as futuras intervenções nos sistemas de água e esgotos.

O presente estudo se limitará à verificação de capacidade e de necessidades de recuperação de unidades operacionais.

8. VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA

8.1 SISTEMA DE PRODUÇÃO

Como comentado anteriormente, o sistema de produção de água de Restinga é integrado com o de Franca, dada a proximidade das duas cidades.

No momento, está sendo perfurado um poço que fará parte do sistema produtor de Restinga. De acordo com o projeto estima-se uma vazão de 50 m³/h para o poço. Ressalta-se que trata-se de uma estimativa de projeto, ou seja, esse valor pode estar super ou subestimado. Caso seja confirmada a vazão de 50m³/h se considerarmos um período de funcionamento de 20 horas, temos uma produção diária de 1000 m³/dia, volume suficiente para atender uma demanda máxima diária de 11,57 L/s (24 horas), valor próximo a demanda atual (máxima diária) que é de 12,23 L/s. A água extraída do poço será recalçada para o centro de reservação por meio de uma EEAB que deverá ser dimensionada após a aferição da vazão produzida pelo poço (após o teste de bombeamento), através de uma AAB de 150 mm de diâmetro e aproximadamente 3.500 m de comprimento, sendo que deste total cerca de 1.750 m será em FoFo e 1.750 m em PVC-DEFOFO. Essa água receberá tratamento na entrada do centro do reservação através da aplicação de produtos químicos. Serão utilizadas bombas dosadoras microprocessadas, que dosam proporcionalmente a vazão, para a desinfecção e fluoretação.

Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

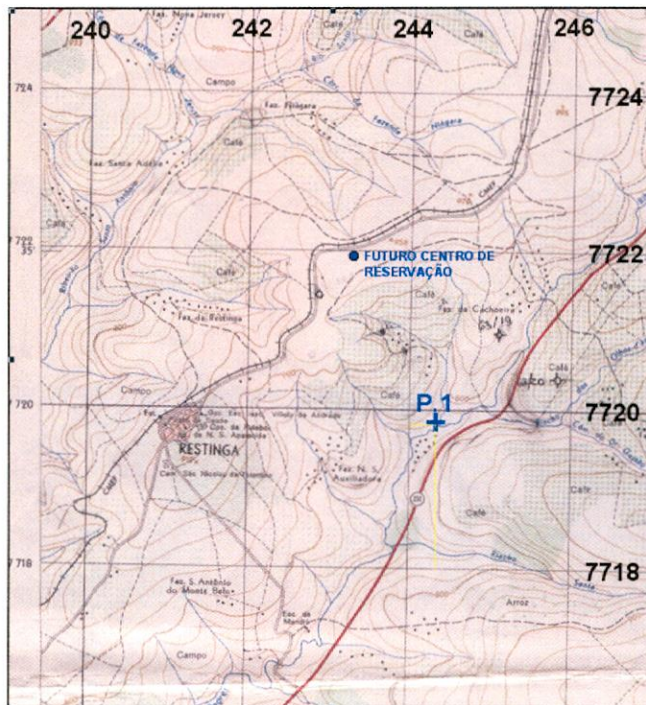
Marco Antônio de S.
Advogado - RG / Jurista
Matr. 80811-1 - OAB/SP 102

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



Figura 11 – Localização do Poço (P1)



Dessa forma, deve-se manter o sistema de abastecimento de água de Restinga integrado com o de Franca, por segurança operacional e também pelo fato de que ao longo do período de projeto a vazão do poço pode não ser suficiente para atender a demanda. Quanto ao aspecto econômico (R\$/m³) deve-se estudar qual o sistema se tornará mais viável, quando o poço estiver em operação e o novo sistema produtor de Franca implantado. Salienta-se que enquanto o novo sistema de Franca não estiver em funcionamento, o poço de Restinga servirá para aumentar a disponibilidade de água em épocas de escassez.

8.2 SETORIZAÇÃO

Hoje a cidade está dividida em duas zonas de pressão. Porém, a área urbana se expandiu para locais com cotas mais altas que a atual posição dos reservatórios, o que indica a conveniência de mudança de local do centro de reservação.

O novo local previsto fica na parte alta do loteamento Alto da Boa Vista, na cota 962 m.

A partir dessa localização definiu-se a nova setorização proposta que pode ser visualizada na Figura 12. São seis zonas de pressão:

- Zona Alta 1 - compreende a área do bairro Vale do Sol e será abastecida diretamente pela adutora de água tratada Franca – Restinga ou por um booster (no caso da utilização da água do poço) a ser instalada no centro de reservação, nesse caso a água seria aduzida pela própria AAT01 (sentido contrário);
- Zona Alta 2 - também no bairro Vale do Sol será abastecida por uma válvula redutora de pressão - VRP01 - instalada na rede de distribuição da Zona Alta 1;

Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



- Zona Alta 3 - compreende a área do bairro Alto da Boa Vista e será abastecida diretamente pela adutora de água tratada Franca - Restinga. Em vista da proximidade do Centro de Reservação, será necessária a instalação de uma válvula sustentadora de pressão antes da entrada dos reservatórios. Essa válvula garantirá um pressão mínima de 16 m.c.a a montante dos reservatórios. No caso do abastecimento através da água do poço, diretamente pelo reservatório, será realizado por meio do mesmo booster que recalca água para zona alta 1 e 2, instalando uma VRP para controle da pressão;
- Zona Média 1 - Compreende uma área que hoje praticamente não é ocupada nas laterais da rodovia e será abastecida diretamente pelos reservatórios apoiados;
- Zona Média 2 - É a maior zona de pressão abrangendo a maior parte da zona urbana mais antiga e consolidada. Será abastecida pela VRP02 instalada na rede da Zona Média 1;
- Zona Baixa - Compreende a parte mais baixa da zona urbana mais antiga e consolidada. Será abastecida pela VRP03 instalada na rede da Zona Média 2.

Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

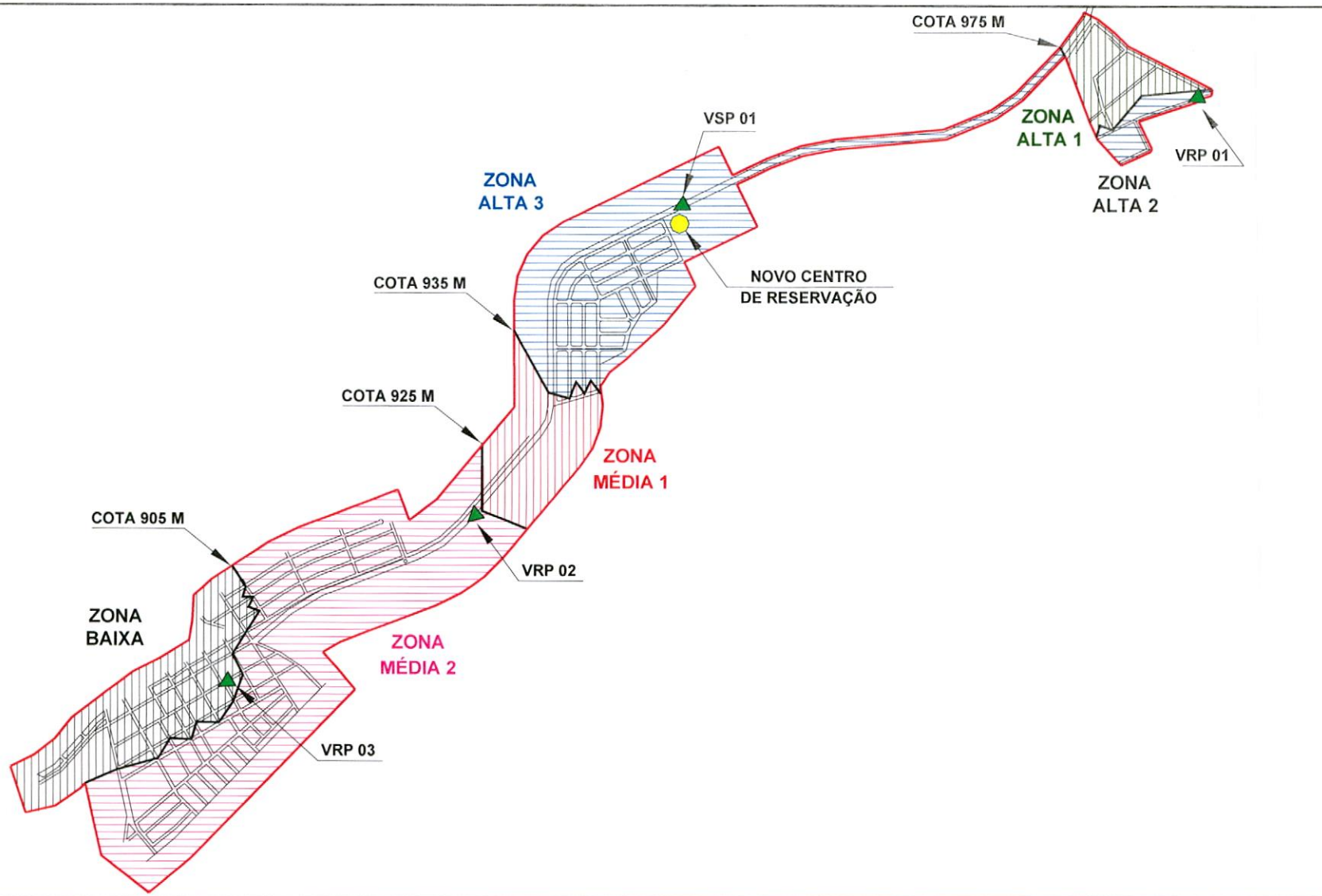
Marco Antônio da Silva
Advogado - RG 1.000.000
Matr. 30.511-1 - OAB RJ

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Figura 12 - Setorização do sistema de água





PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Sobrepondo as zonas de pressão (Figura 12) com as zonas de ocupação (Figura 10) calculou-se as populações e demandas das zonas de pressão, constantes da tabela abaixo.

Tabela 14 - Populações e vazões por zona de pressão

Z. Pressão	Populações (hab)				Vazão Máxima Diária (l/s)				Vazão Máxima Horária (l/s)			
	2012	2021	2031	2041	2012	2021	2031	2041	2012	2021	2031	2041
ZA1	121	187	237	279	0,3	0,5	0,6	0,8	0,4	0,6	0,9	1,1
ZA2	51	78	99	117	0,1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,4
ZA3	612	949	1.201	1.413	1,3	2,3	3,1	4,0	2,0	3,2	4,4	5,6
ZM1	215	333	422	497	0,5	0,8	1,1	1,4	0,7	1,1	1,6	1,9
ZM2	2878	3.104	3.357	3.578	6,5	7,5	8,7	10,0	9,3	10,7	12,4	14,2
ZB	1542	1.577	1.655	1.726	3,4	3,8	4,3	4,8	5,0	5,5	6,1	6,9
Total	5.419	6.228	6.970	7.610	12,2	15,0	18,0	21,2	17,5	21,5	25,8	30,3

8.3 RESERVAÇÃO

A capacidade atual de reservação na distribuição é de 200 m³, formada por dois reservatórios de fibra de vidro de 100 m³ cada.

Como abordado no item anterior, há necessidade de mudança de local desses dois reservatórios em função do crescimento havido na zona urbana. Também está previsto de imediato a implantação de mais um reservatório de fibra de vidro de 150 m³, sendo assim a capacidade de reservação se elevará para 350 m³.

Caso o poço que está sendo perfurado atenda a demanda da cidade o centro de reservação nesse novo local atenderá a todas zonas de pressão.

Para área de atendimento o volume de reservação necessário para fim de plano será:

Tabela 15 - Volume de reservação dimensionado para fim de plano

Zona de Pressão	Vazão Máxima Diária (l/s)	Volume Necessário (m3)
ZA1	0,8	23
ZA2	0,3	9
ZA3	4,0	115
ZM1	1,4	40
ZM2	10,3	297
ZB	5,0	144
Total	16,7	628

Portanto, a reservação de 350 m³ não é suficiente para atender a demanda atual de 352 m³, nem a de final de plano de 628 m³, no entanto isso não acarretará desabastecimento da cidade, pois ainda há sobra de capacidade na adução de água tratada. Para o ano de 2.019 está prevista a desativação dos 2 reservatórios de fibra (100 m³) e a implantação de um reservatório apoiado em concreto armado, padrão SABESP, com capacidade para 500 m³.

Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RGC
Matr. 23968-6

Evandio Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

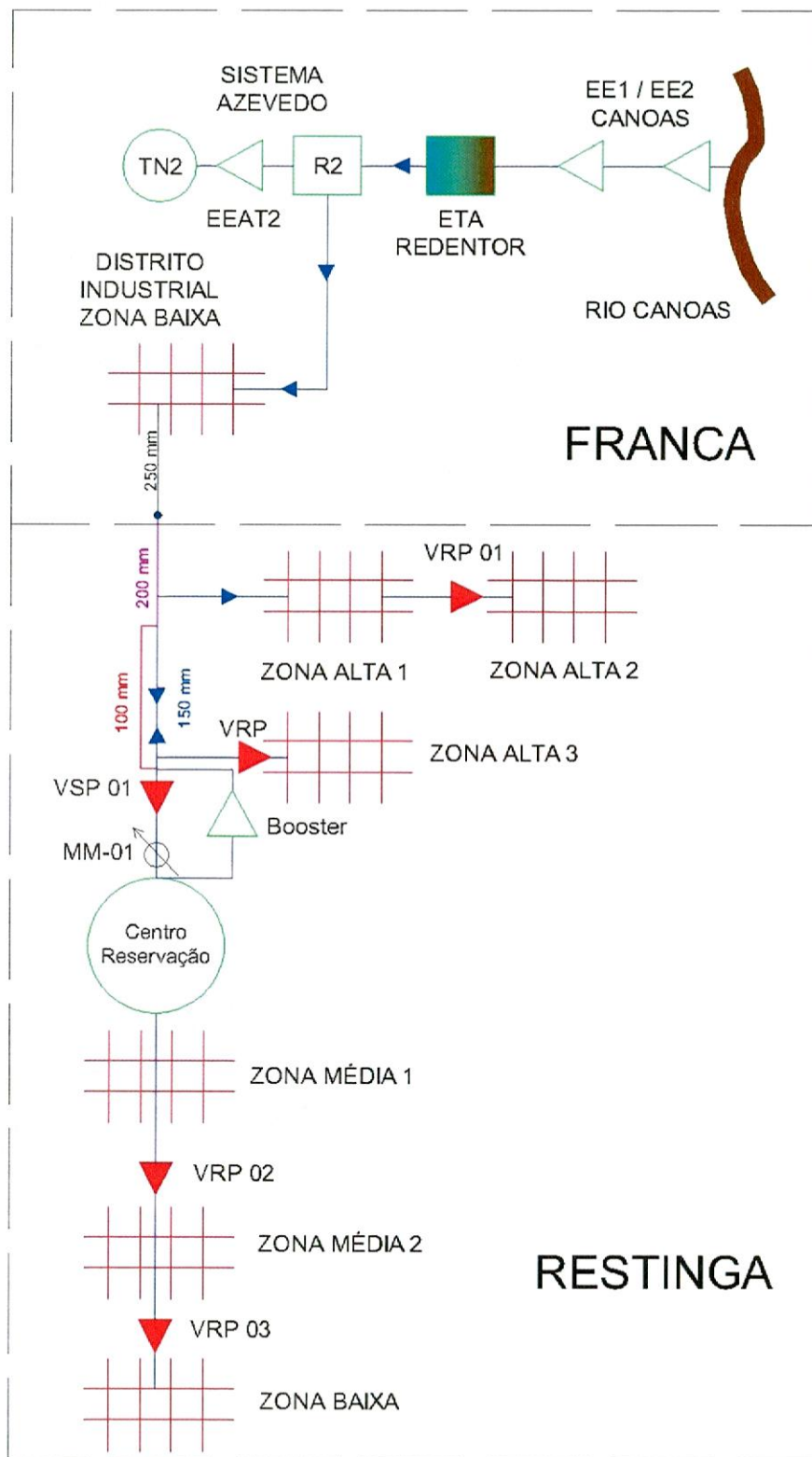
Marco Antônio de Silva
Assessor - RGC
Matr. 60041-4

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Figura 13 - Croqui de funcionamento do sistema projetado



Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 93611-7 - OAB/SP 101.101

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

8.4 ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA

Conforme comentado no item 4, atualmente a adutora de água tratada Franca - Restinga é alimentada pela rede primária da zona alta do setor de abastecimento de Franca denominado Azevedo.

O projeto do sistema de água de Franca para o período de 2006 a 2036 prevê que o abastecimento de Restinga passe a ser feito por uma interligação da rede primária da zona baixa do setor Azevedo, já que a cota do nível mínimo do reservatório enterrado é suficiente para tal. Dessa forma se evita a necessidade de recalque da vazão consumida por Restinga do reservatório enterrado para o elevado daquele setor, o que significa economia de instalações e de energia elétrica.

A tabela a seguir resume as intervenções previstas

Tabela 16 - Caracterização das intervenções na adutora de água tratada

Trecho	Extensão (m)	Descrição
AAT - Interligação e travessia - FoFo 300 mm	73	Interligação com a rede primária do Distrito Industrial, e travessia sobre a rodovia Ronan Rocha.
AAT - Trecho 1 PVC DeFoFo 250 mm	931	Da travessia da rodovia Ronan Rocha até o ponto alto na cota 988,00 m onde será instalada uma ventosa. A tubulação em CA 150 mm existente será desativada.
AAT - Trecho 2 PVC DeFoFo 200 mm	1.076	Do ponto alto na cota 988,00 m até o início do trecho existente em ferro fundido 150 mm, cerca de 230 m depois da derivação do bairro Vale do Sol. A tubulação em CA 150 mm existente será desativada.
AAT - Trecho 3 PVC DeFoFo 100 mm	2.000	Do início do trecho existente em ferro fundido 150 mm até 163 m antes da travessia na rodovia para entrada nos reservatórios. A tubulação existente em FF 150 mm será mantida e será implantada uma linha em paralelo em PVC 100 mm.
AAT - Trecho 4 PVC DeFoFo 200 mm	170	163 m antes da travessia na rodovia para entrada nos reservatórios até o início da travessia. A tubulação existente em FF 150 mm será mantida e será implantada uma linha em paralelo em PVC DeFoFo 200 mm.
AAT - Trecho 5 PVC DeFoFo 150 mm	1.525	Entre o centro de reservação e a rede primária da zona média 2. Inicia no ponto onde termina o trecho já remanejado para PVC 150 mm até a esquina das ruas Azarias Martins com Francisco Canavez. A tubulação em CA 150 mm existente será desativada, inclusive a que passa por faixa sem arruamento entre a rodovia e a esquina das ruas Ovídio Vilela com Francisco Canavez.
Total	5.775	

Assinado por:
Gilson S. de Mendonça
Supervisor - RG
Matr. 238868-6

cronologia para se proceder as intervenções na adutora depende de duas variáveis:

- A necessidade da transferência da alimentação da adutora da zona alta para a zona baixa do setor Azevedo em Franca, em função da exaustão da capacidade da elevatória de água tratada ou da rede primária;
- A exaustão da capacidade de veiculação das tubulações que compõem a adutora existente.

Evanildo Donzetti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG Jurídico
Matr. 97 135-2 - RGC

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



O dimensionamento hidráulico do sistema mostrou que a adutora existente tem capacidade suficiente para atendimento até o meio de plano e que até lá também é possível o abastecimento pela zona alta do setor Azevedo.

Será necessária, no entanto, que a setorização do sistema de distribuição seja feita nos primeiros anos do período de projeto e a ampliação da reservação cerca de cinco anos antes do meio de plano.

As intervenções na adutora de água tratada poderão ser feitas em duas etapas:

- Meio de plano: interligação e trechos 1, 3 e 4;
- Quatro a cinco anos mais tarde: trechos 2 e 5.

8.5 DISTRIBUIÇÃO

8.5.1 Setorização e Redes Primárias

O dimensionamento do sistema de distribuição foi feito a partir da setorização discutida anteriormente.

As redes existentes das zonas altas 1 e 2 atendem as condições de final de plano e não necessitam de quaisquer modificações. A VRP01 já se encontra instalada e em funcionamento, devendo continuar assim.

As redes de distribuição da Zona Alta 3 também são suficientes para atendimento da demanda de fim de plano. O bom funcionamento dessa zona depende da instalação da válvula sustentadora de pressão - VSP01 - com o objetivo de manter uma pressão mínima no ponto de tomada d'água das redes da zona de pressão. Essa válvula deverá ser instalada na rede de alimentação dos reservatórios (PVC DeFoFo 200 mm), a montante da válvula de altitude de controle dos reservatórios, e estar regulada para manter um pressão de montante de 16 m.c.a. No caso do abastecimento apenas com água proveniente do poço deverá ser instalado um booster para pressurização da ZA1, a ZA2 e a ZA 3. Ressalta-se que será necessário instalar uma VRP na derivação para ZA 3.

Dimensionamento do booster:

- $H_g = 33 \text{ m}$
- $H_f = 5,50 \text{ m}$
- $H = 38,50 \text{ mca}$
- $Q = 7,1 \text{ L/s}$
- Potência = 10 CV

Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 97 135-2 - RGC

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



A Zona Média 1 será abastecida diretamente pelos reservatórios e hoje não conta com rede de distribuição. Quando da implantação de rede secundária nessa região, seja por prolongamentos seja por empreendimentos imobiliários, essas redes deverão ser interligadas diretamente na linha de PVC 150 mm que abastece o centro da cidade. A rede da rua 101 do bairro Alto da Boa Vista deverá ser desligada das ruas do bairro e interligada na linha de PVC 150 mm.

A Zona Média 2 é a maior zona de pressão e a que precisa de mais intervenções:

- Será necessária a instalação da válvula redutora de pressão - VRP02 - na linha em PVC 150 mm, divisa das zonas de pressão ZM 1 e ZM2. Essa válvula deverá ser regulada para manter uma pressão constante de jusante de 20 m.c.a;
- Os trechos da linha de alimentação em cimento amianto 150 mm que margeiam a rodovia devem ser remanejados para PVC DeFoFo 150 mm (522 m);
- Os trechos da linha de alimentação em cimento amianto 150 mm que ocupam faixas em propriedades privadas deverão ser desativados e substituídos por uma linha margeando a rodovia em PVC DeFoFo 150 mm (1.003 m);
- A rede primária da zona de pressão deverá ser ampliada ou alterada na forma mostrada na Figura 14 e resumida a seguir:
 - Os trechos em cimento amianto 150 mm deverão ser desativados;
 - Deverão ser implantados os seguintes trechos:
 - PVC 75 mm: 100 m
 - PVC 100 mm: 200 m
 - PVC 150 mm: 512 m
- As redes secundárias deverão ser seccionadas visando a separação da Zona Baixa. Redes em PVC 50 mm deverão ser implantadas para fechamento de malha evitando pontas de rede.
- A rede primária em FºFº 100 mm - 429 m deverá ser substituída por PVC 100 mm. Nessa ocasião deverão ser trocados cerca de 43 ramais prediais.

As redes da Zona Baixa são suficientes para atendimento da demanda de fim de plano. Será necessária a instalação da válvula redutora de pressão - VRP03 - numa derivação da rede da Zona Média 2 em PVC 150 mm, na esquina das ruas Geraldo Veríssimo e Rafael Melani Minervino. Essa válvula deverá ser regulada para manter uma pressão constante de jusante de 15 m.c.a.

8.5.2 Redes Secundárias e Ligações

A rede de distribuição existente atende a toda a população urbana. Segundo os levantamentos efetuados pela empresa todos os imóveis urbanos contam com a possibilidade de ligação à rede pública de distribuição de água, embora possam existir casos em que determinados imóveis não estão ligados por desinteresse do proprietário. A SABESP não conhece qualquer tipo de demanda por novas ligações de água não atendidas.

Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente de R.G.
Matr. 23968-6

Evânildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



Em termos futuros prevê-se a necessidade de implantação de redes e ligações para atendimento às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais.

As redes secundárias em ferro fundido e cimento amianto deverão ser substituídas por redes em PVC 50 mm. Estima-se que existam 639 m nessas condições envolvendo cerca de 64 ramais.

Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

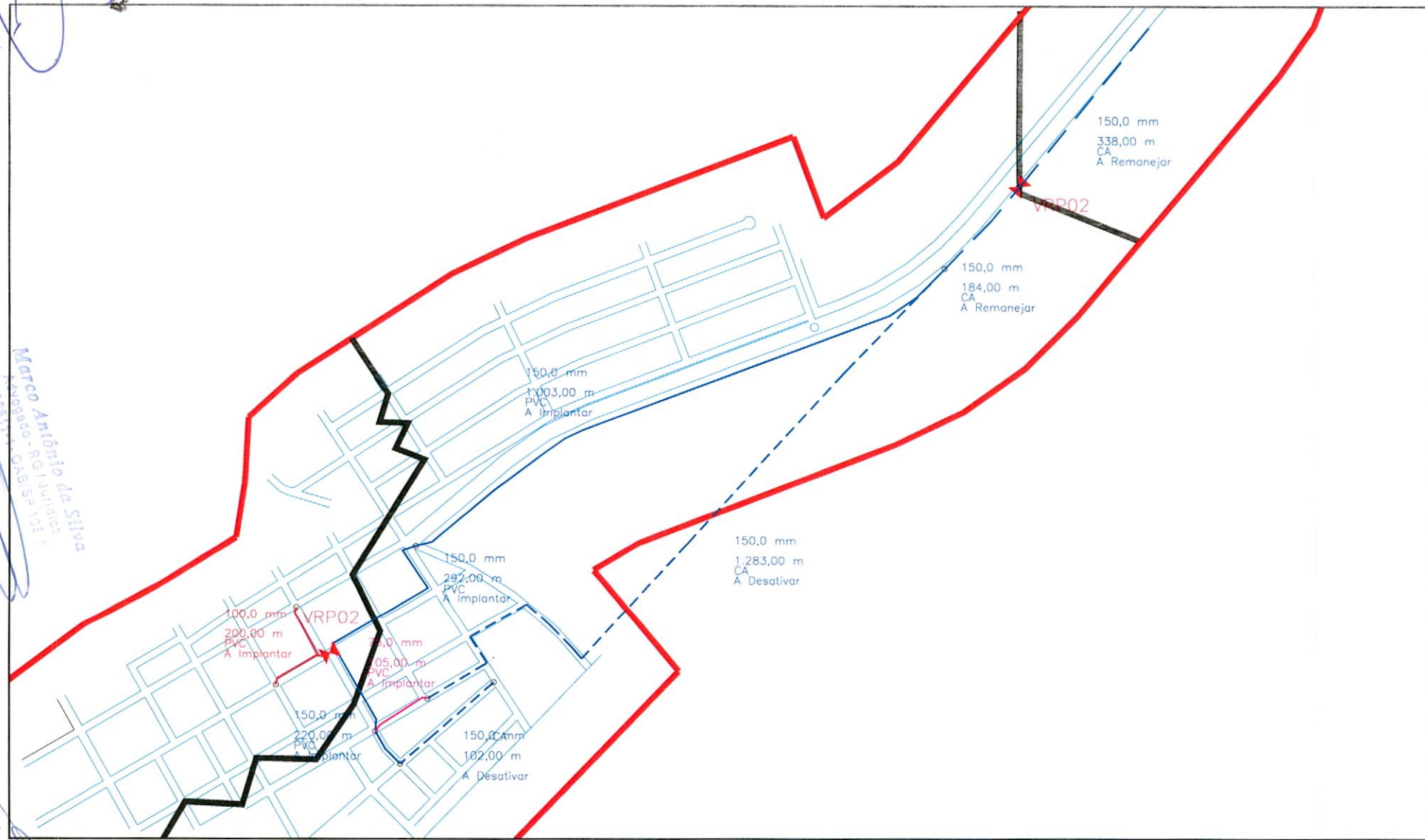
Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 97.135-2 - OAB/SP-108.51

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97.135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Figura 14 - Intervenções na Zona Média 2



Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RGC
Matr. 23968-6

Excmo. Domizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Matr. 90811-1
Assessor - RGC/SP 103

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC



9. VERIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

9.1 REDE COLETORA E LIGAÇÕES

Conforme discutido anteriormente, o atendimento atual do sistema de esgotamento sanitário é de 98 % em termos de economias atendidas.

Todos os levantamentos realizados indicam que não existem imóveis cujo proprietário tenha interesse na ligação de esgoto que não esteja conectado à rede coletora.

Os ramais domiciliares e redes de esgoto são, em sua maioria, em manilha cerâmica e apresentam bom estado de funcionamento.

Existem 2.540 m de redes coletoras em cimento amianto 100 mm, assentadas nos passeios da região central da cidade, que atendem a cerca de 210 ligações. Tanto as redes como os ramais deverão ser substituídos, pois apresentam problemas de obstrução.

Por fim, é importante que o problema do lançamento de águas pluviais na rede coletora seja enfrentado com mais objetividade e participação dos vários órgãos envolvidos. Devem ser estudadas medidas educativas e coercitivas, bem como as formas aplicação.

Futuramente haverá necessidade de implantação de redes e ligações para atender às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais.

9.2 BACIAS DE ESGOTAMENTO

Atualmente o sistema possui uma única bacia de esgotamento, devendo essa condição ser mantida até o fim de plano.

Atenção especial deverá ser despendida com a área próxima à atual ETE. A depender da futura localização do sistema de tratamento e do caminhamento do emissário final, existe uma pequena região que poderá ficar abaixo da cota do emissário e que, portanto, passe a necessitar de bombeamento para ser esgotada. Ao que tudo indica, no entanto, havendo preocupação com o estudo de caminhamento do emissário final, tudo poderá ser esgotado por gravidade.

9.3 CONCEPÇÃO GERAL DO SISTEMA DE ESGOTO

Conforme abordado no item 5, o principal problema do sistema existente é derivado da localização da estação de tratamento de esgoto que se encontra próxima a uma área residencial, o que resulta em conflito com uma pequena parcela da população em função da ocorrência de odores desagradáveis, em parte do tempo.

Dr. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 20544-1 / Ins. SP 108 E.T.P.

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97-135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



Essa questão, embora de baixa gravidade, precisa ser resolvida, pois, mesmo se tratando de uma pequena parcela da população, a eliminação de qualquer tipo de conflito é a situação desejável.

Estudou-se basicamente duas formas de solução dessa questão:

- 1) Manutenção da ETE no local atual com alteração do processo de tratamento de esgoto para sistema aerado mecanicamente;
- 2) Alteração do local da ETE para uma área distante da área urbana de forma que eventuais ocorrências de odor não cheguem a ser sentidas pela população.

A figura da página seguinte mostra uma vista geral da região próxima à área urbana de Restinga.

Em função das características do entorno da área urbana de Restinga foram formuladas duas alternativas para os sistemas de afastamento e tratamento de esgoto:

- **Alternativa 1:** a estação de tratamento de esgotos é mantida no mesmo local. Para evitar quaisquer problemas de odor, o processo de tratamento é alterado para um sistema de lagoas aeradas facultativas;
- **Alternativa 2:** o local da estação de tratamento de esgotos é alterado para uma área 1,9 km a jusante do local atual. O processo de tratamento continua sendo o de lagoas de estabilização que dispensa o uso de energia elétrica.

Ambas as alternativas possuem vantagens e desvantagens, conforme comentado a seguir:

- **Alternativa 1:**
 - **Vantagens:**
 - Melhor aproveitamento dos investimentos públicos já realizados;
 - Não necessita de nova desapropriação de área para a ETE;
 - Melhores possibilidades de controle do processo de tratamento;
 - Exige menores investimentos iniciais.
 - **Desvantagens:**
 - Maior potencial de geração de conflitos com a vizinhança;
 - A energia utilizada no processo é a elétrica, com maiores impactos ambientais;
 - Implica em maior frequência na retirada e disposição de lodo;
 - Rotinas operacionais e de manutenção mais complexas;
 - Maior custo operacional.
- **Alternativa 2:**
 - **Vantagens:**
 - Elimina praticamente todos os conflitos com a vizinhança;
 - A energia utilizada no processo é a solar, com menores impactos ambientais;
 - Rotinas operacionais e de manutenção bastante simples;
 - Menor custo operacional.
 - **Desvantagens:**
 - Não aproveita os investimentos públicos já realizados na ETE existente;
 - Necessita de desapropriação de área para a nova ETE;
 - Exige maiores investimentos iniciais.

Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Procurador - RG Jurídico
Matric 44083-SP

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



As duas alternativas levantadas foram discutidas entre o poder público municipal e a SABESP e optou-se pela Alternativa 2, na qual o local da estação de tratamento de esgotos é alterado para uma área jusante do local atual. Na Figura 15 é apresentada a área sugerida para a implantação do novo sistema.

Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
(Matr. 23968-6)

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

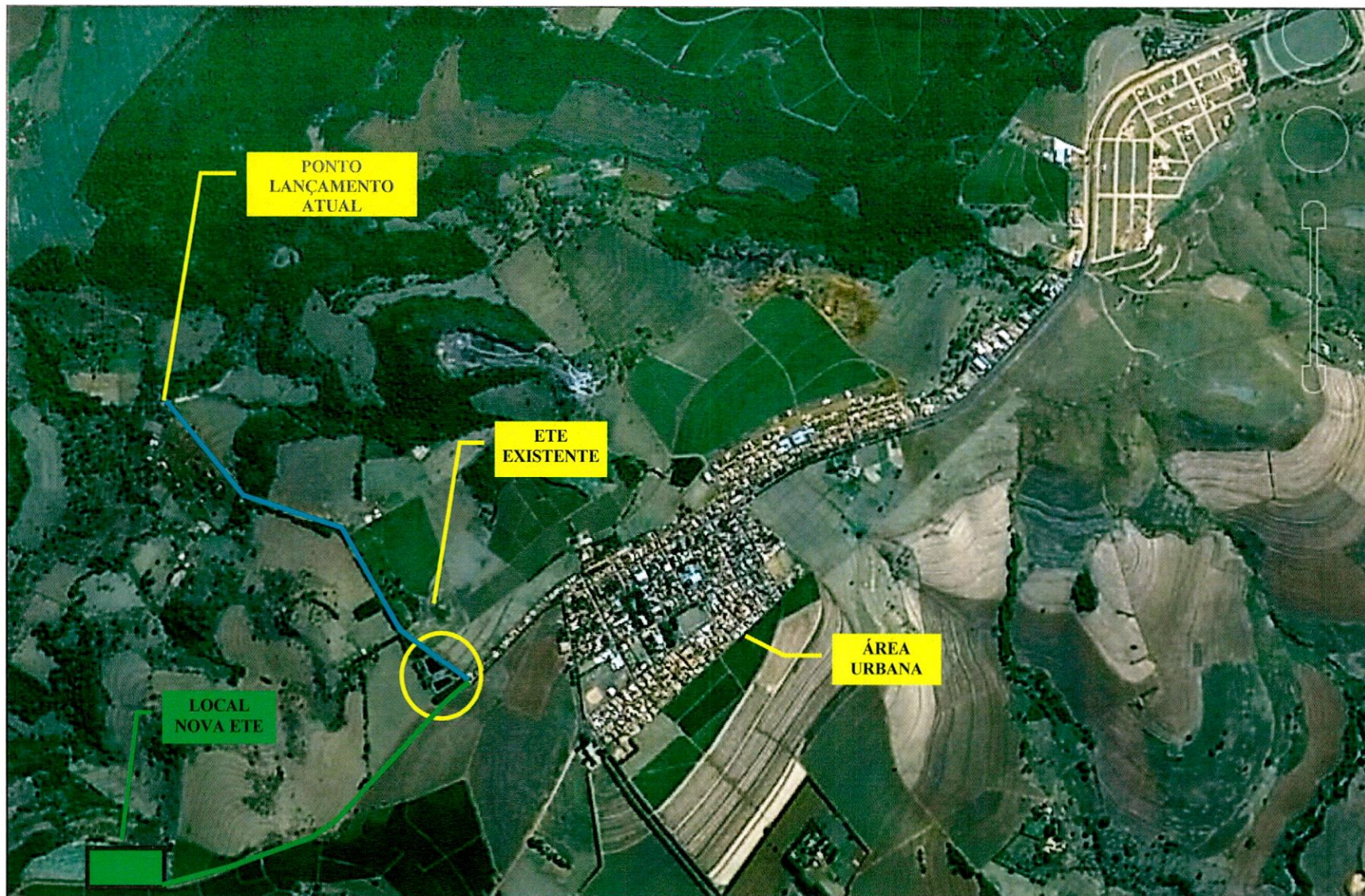
Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 123.3

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Figura 15 - Alternativas para o tratamento de esgoto de Restinga



Dr. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evandro Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Assessor Jurídico
RG 135-2-1

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



9.4 SISTEMA DE AFASTAMENTO DE ESGOTO

O sistema de afastamento de esgoto para a alternativa 2 é representado na Figura 17. Nessa alternativa o emissário de efluente tratado existente será desativado e será necessária a implantação das seguintes obras:

- Emissário de esgoto bruto: 1.872 m em manilha cerâmica 200 mm;
- Emissário de efluente tratado: 721 m em manilha cerâmica 200 mm.

Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

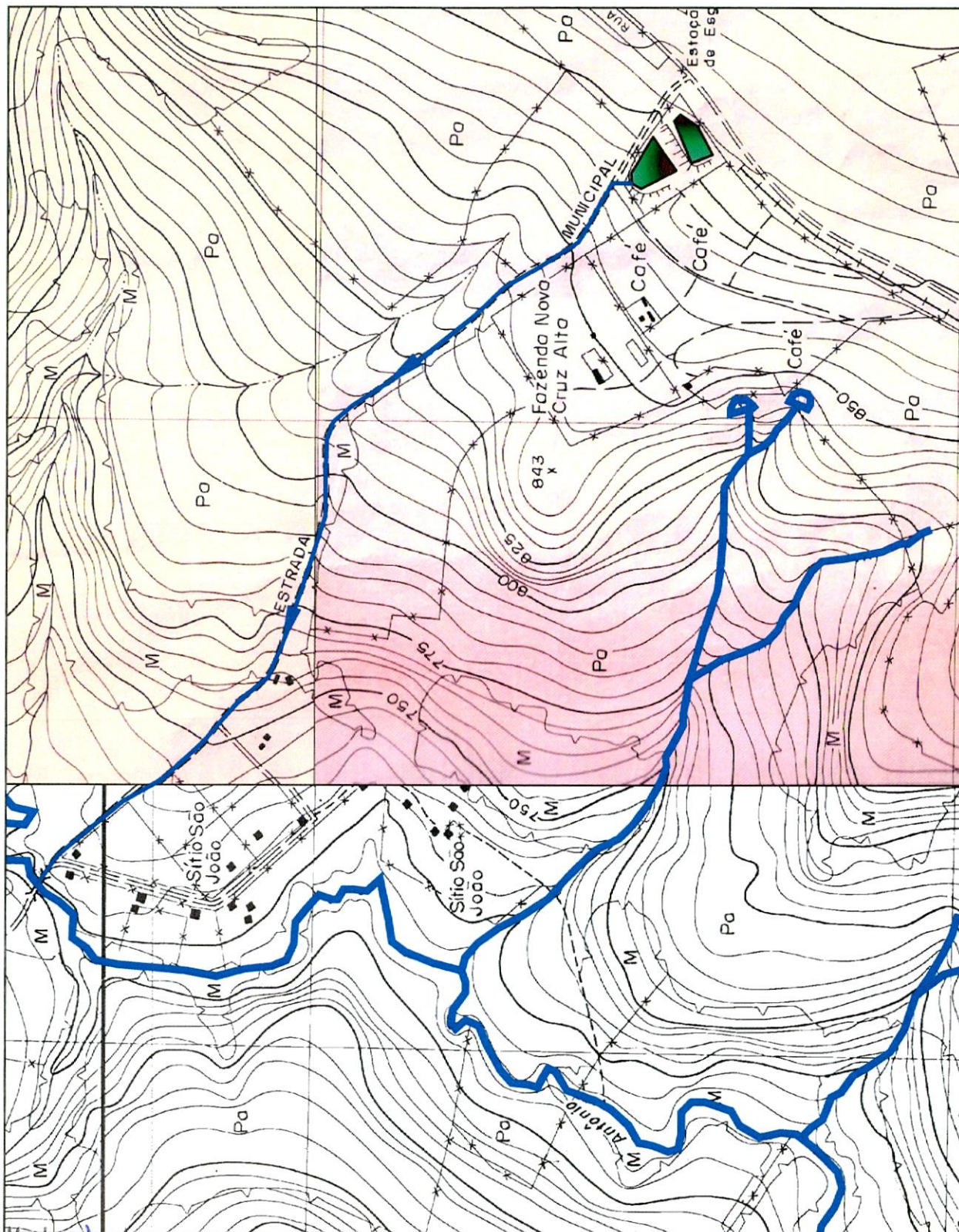
Marco Antônio da Silva
Advogado - RG Juris
Matr. 30611-1 - OAB/RS

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Figura 16 - Afastamento de esgoto - Alternativa 1



Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evairildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

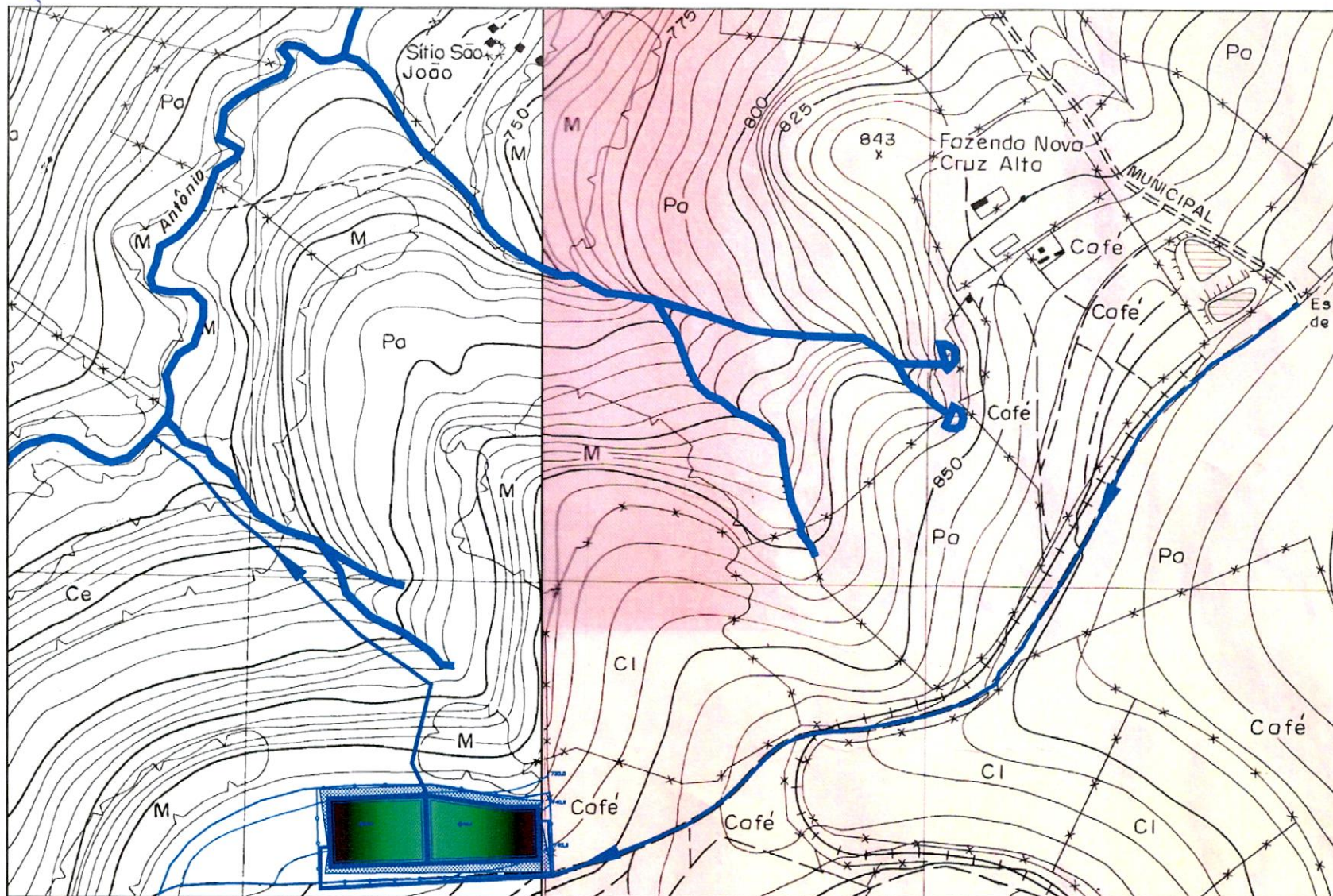
Marco Antônio da Silva
Arquiteto - RG 71.111.111
Matr. 30611-1 - OAB/SP

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Figura 17 - Afastamento de esgoto - Alternativa 2



Adm Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr 23968-6

Evairildo Dapizezi Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

9.5 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS - ETE

9.5.1 Corpo Receptor

Atualmente o corpo receptor é o Ribeirão Santo Antônio, que passa pelo município de Restinga, pertencendo à Bacia do Sapucaí Mirim/Grande e está classificado no DECRETO LEI Nº 10.755, de 22 de novembro de 1.977 como classe 2. De acordo com o CONAMA 357/2.005 e DECRETO 8.468, são admitidos para esta classe de rio os seguintes limites:

- Concentração Mínima de OD = 5,0 mg/L;
- Concentração Máxima de DBO = 5,0 mg/L;
- Concentração Máxima de Coliformes Fecais (E Coli) = 1000 Coli/ 100ml.

A vazão mínima de referência ($Q_{7,10}$) no ponto de lançamento dos efluentes tratados é de 106 l/s.

As tabelas a seguir mostram os resultados das análises das águas do rio, 100 m à montante e 500 m à jusante do ponto de lançamento dos efluentes da ETE.

Observa-se que a média dos resultados das análises indica que os parâmetros OD e DBO encontram-se tanto a montante quanto à jusante dentro dos limites estabelecidos para o rio classe 2.

Tabela 17- Parâmetros do corpo receptor antes do lançamento dos efluentes de esgotos

Corpo Receptor 100 m à montante		Data								
Parâmetro	Unidade	07/04/10	19/07/10	06/10/10	12/01/11	11/04/11	20/07/11	10/10/11	16/01/12	Média *
OD	mg O ₂ /l	8,4	8,1	7,3	7,1	7,1	7,6	7,2	8,0	7,7
DBO total	mg O ₂ /l	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1
DQO	mg O ₂ /l	7,0	7,0	7,1	7,0	7,0	7,1	7,4	7,0	7,9
Coli total	NMP/100ml	6,49E+04	2,91E+04	9,59E+04	5,17E+04	2,42E+05	4,11E+04	4,35E+04	4,88E+04	5,91E+04
E. coli	NMP/100ml	3,23E+03	1,00E+02	3,10E+03	4,10E+02	7,40E+02	1,21E+03	2,13E+03	1,22E+03	3,48E+03

(*) - Média das análises de 12/07/06 a 16/01/12

Tabela 18 - Parâmetros do corpo receptor após o lançamento dos efluentes de esgotos

Corpo receptor 500 m à jusante		Data								
Parâmetro	Unidade	07/04/10	19/07/10	06/10/10	12/01/11	11/04/11	20/07/11	10/10/11	16/01/12	Média *
OD	mg O ₂ /l	8,2	7,2	7,5	6,7	6,7	7,2	6,9	7,8	7,3
DBO total	mg O ₂ /l	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,5
DQO	mg O ₂ /l	7,0	8,7	7,0	7,0	7,0	7,0	10,5	7,0	11,4
Coli total	NMP/100ml	9,85E+04	1,87E+04	7,06E+04	4,41E+04	5,17E+05	3,45E+04	2,16E+05	6,31E+04	2,10E+05
E. coli	NMP/100ml	3,10E+03	3,10E+02	1,00E+03	5,20E+03	2,00E+03	3,15E+03	8,50E+03	9,60E+03	3,53E+04

(*) - Média das análises de 12/07/06 a 16/01/12

Adm. Gilson S. de Mendonça
SuperIntendente RG
Matr. 23968-6

Evandro Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

49
Marco Antônio da Silva
Matr. 30811-1 - RG 10733660

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97.135-2 - RG

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



9.5.2 Verificação da Capacidade e Eficiência da ETE

As tabelas abaixo apresentam os resultados do monitoramento efetuado pela SABESP.

Tabela 19 - Parâmetros do esgoto bruto

Afluente (Esgoto Bruto)		Data								
Parâmetro	Unidade	07/04/10	19/07/10	06/10/10	12/01/11	11/04/11	20/07/11	10/10/11	16/01/12	Média *
DBO total	mg O ₂ /l	643	1258	1246	543	442	744	583	442	805
DQO	mg O ₂ /l	1180	3020	4150	1126	820	1450	1122	832	1684
pH		6,9	7,2	6,8	7,2	7,4	6,7	7,4	7,6	6,9

(*) - Média das análises de 12/07/06 a 16/01/12

Tabela 20 - Parâmetros do esgoto tratado

Efluente (Esgoto Tratado)		Data								
Parâmetro	Unidade	07/04/10	19/07/10	06/10/10	12/01/11	11/04/11	20/07/11	10/10/11	16/01/12	Média *
DBO total	mg O ₂ /l	120	220	240	80	150	220	100	95	156
DQO	mg O ₂ /l	701	645	610	293	464	579	405	265	458
pH		8,4	8,2	8,4	8,2	7,7	7,9	8,4	7,8	7,9

(*) - Média das análises de 12/07/06 a 16/01/12

Tabela 21 - Eficiência da ETE

Eficiências		Data								
Parâmetro	Unidade	07/04/10	19/07/10	06/10/10	12/01/11	11/04/11	20/07/11	10/10/11	16/01/12	Média *
DBO total	mg O ₂ /l	81,3%	82,5%	80,7%	85,3%	66,1%	70,4%	82,8%	78,5%	80,7%
DQO	mg O ₂ /l	40,6%	78,6%	85,3%	74,0%	43,4%	60,1%	63,9%	68,1%	72,8%

(*) - Média das análises de 12/07/06 a 16/01/12

Pode-se observar, que a eficiência da ETE existente, pelas análises realizadas, atende ao artigo 18, Decreto Lei Estadual Nº 8.468, relativamente ao item V, que trata do padrão de emissão de efluentes, pois a eficiência na remoção de DBO_{5,20} é superior a 80%.

As avaliações efetuadas neste Plano de Saneamento mostraram que a ETE manterá essa capacidade de atendimento até, aproximadamente o ano de 2020, razão pela qual ela continuará em operação nesse período.

Evandro Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



Quando sua capacidade for ultrapassada, um novo sistema de tratamento de esgoto, precisará ser implantado.

Nessa alternativa a nova ETE deverá ser implantada na área indicada na Figura 17 da página 48. A ETE será constituída por duas células de lagoas facultativas e o efluente tratado será lançado no Ribeirão Santo Antônio que, nesse novo ponto de lançamento apresenta vazão mínima $Q_{7,10}$ de 147 l/s.

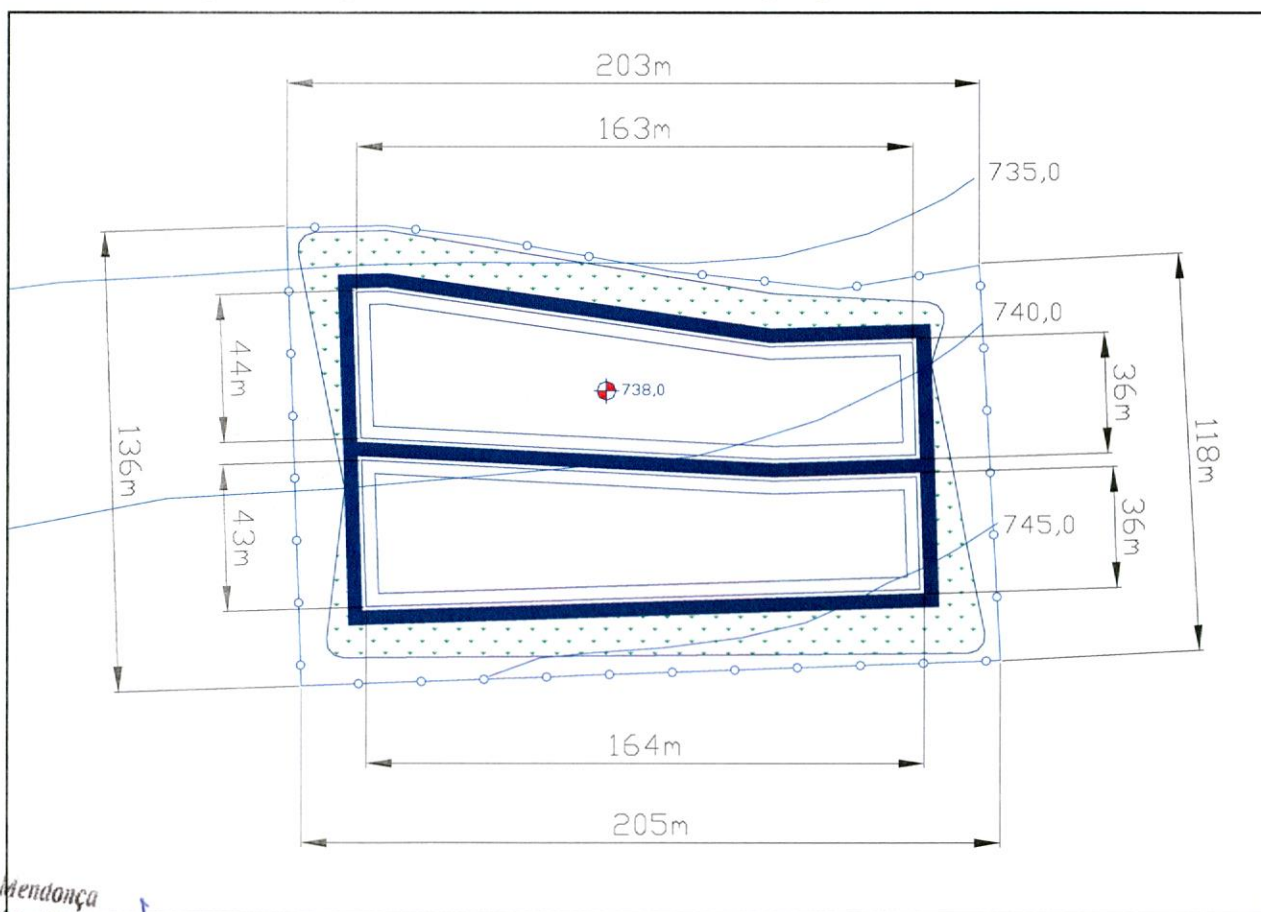
Para atendimento da legislação ambiental prevêem-se duas lagoas facultativas com as seguintes dimensões aproximadas:

- Largura: 80 m;
- Comprimento: 156 m;
- Profundidade: 1,50 m.

Para essas dimensões, estima-se que a área total necessária será de 4,5 ha.

A figura a seguir apresenta um possível “lay-out” da ETE prevista na alternativa 2.

Figura 18 - Lay-out da estação de tratamento de esgoto prevista na alternativa 2



dm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



10. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

A estação de tratamento possui licença de instalação e operação emitida pela Cetesb- Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB em 19/01/2000 e 18/08/2000, respectivamente. Já foi protocolado junto a CETESB a documentação visando a renovação da Licença de Operação. Também já foi protocolado junto ao DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica a documentação visando a obtenção da outorga para o lançamento dos efluentes.

Além disso, será necessário o licenciamento ambiental do novo sistema de afastamento e tratamento de esgoto.

11. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - de Restinga tem como objetivo o exame da situação atual da infra-estrutura de prestação dos serviços de água e esgoto no município e o estabelecimento de diretrizes gerais para a expansão dessa infra-estrutura para os próximos 30 anos de modo a permitir o cumprimento das metas de atendimento e qualidade dos serviços estipuladas no Anexo 2.

Este Plano deverá servir como Termo de Referência para a contratação de empresa especializada para a elaboração dos necessários estudos de alternativas, estudos de concepção que consolidarão a conformação final dos sistemas de água e esgoto da cidade, bem como, permitirão a determinação das obras e ações necessárias para se atingir essa nova conformação.

De posse dos estudos de concepção de água e esgoto do município será possível detalhar as reais intervenções necessárias aos sistemas de água e esgoto, bem como sua cronologia. Isso permitirá a contratação dos projetos básicos e executivos que viabilizarão a efetiva implantação das obras necessárias.

Adm. Gilson de Azevedo
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 30611-1-213-00-111

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



**ANEXO 1 - PLANO DE CONTINGÊNCIAS DO
MUNICÍPIO DE RESTINGA**

dm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG 11.111-1
n. 30611-1 - OAB SP

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controlador
Matr 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



12. INTRODUÇÃO

O Plano de Contingências busca descrever as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação da SABESP tanto de caráter preventivo como corretivo que objetivam elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Para o novo período de projeto essas estruturas e formas de atuação deverão ser no mínimo, mantidas e, se possível, otimizadas e melhoradas qualquer que seja a forma de administração dos serviços de água e esgoto de Restinga.

Cabe ressaltar que o sistema de abastecimento de água de Restinga é integrado com o sistema de Franca. Logo, no que diz respeito à produção de água, é válido o Plano de Contingências de Franca que considera o abastecimento de Restinga.

Conforme admitido neste Plano de Saneamento, caso o sistema de água de Restinga não seja operado pela SABESP, o responsável pela operação poderá fazer a aquisição de água daquela empresa. Nessa hipótese, deverá constar do contrato de aquisição o Plano de Contingências a ser cumprido pelas partes.

Na operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e de esgotos sanitários dos municípios operados pela SABESP são utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramentos das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrências de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, a SABESP dispõe de estruturas de apoio com mão de obra, materiais, equipamentos e oficinas localizados em outras unidades da empresa, como das diversas Unidades de Negócio do interior, litoral e da região metropolitana de São Paulo, das superintendências de Manutenção Estratégica, de Gestão de Empreendimentos, de Gestão de Projetos Especiais e do Departamento de Controle de Qualidade da Diretoria de Tecnologia e Planejamento, das superintendências de Gestão de Empreendimentos e de Desenvolvimento Operacional da Diretoria de Sistemas Regionais, e de áreas de suporte como as superintendências de Comunicação, Marketing, Suprimentos e Tecnologia da Informação, dentre outras.

A seguir são apresentados os principais instrumentos utilizados pela SABESP para a operação e manutenção dos sistemas de água e esgotos do Município de Restinga e Franca.

Dr. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

54

Advogado - RG / Jurídico
Matr. 50043-3 - OAB/SP 135-2

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



13. ATIVIDADES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO

13.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- Acompanhamento em tempo real da produção de água através da realização de medições na entrada da unidade de tratamento de água;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação como horas trabalhadas, corrente, tensão, consumo de energia, vibração e temperatura;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de Gerenciamento da Manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções; realização de manutenções preditivas em equipamentos de alta criticidade;
- Manutenção preventiva das bombas do sistema de produção em oficinas especializadas da SABESP em Franca e São Paulo;
- Plano de inspeções periódicas e adequações nas adutoras de água bruta e tratada;
- Acompanhamento em tempo real, pelo centro de controle operacional, das vazões encaminhadas aos setores de distribuição bem como dos níveis de reservação, situação de operação dos conjuntos moto-bomba e vazões mínimas noturnas para gerenciamento das perdas, com registros históricos;
- Acompanhamento da regularidade no abastecimento por setor de distribuição;
- Pesquisa planejada de vazamentos invisíveis na rede de distribuição e ramais de água;
- Acompanhamento geral do estado da hidrometria instalada e manutenção preventiva;
- Controle da qualidade da água dos mananciais;
- Controle da qualidade da água produzida com análises de diversos parâmetros em tempo real na estação de tratamento de água;
- PAE Cloro - Plano de Ação de Emergência para atuação nos casos de vazamentos de cloro na estação de tratamento de água;
- Plano de Ação para atuação em casos de incêndio;
- Plano de limpeza e desinfecção dos reservatórios de distribuição de água;
- Controle da qualidade da água distribuída, realizado pelo Laboratório de Controle Sanitário da Unidade de Negócio Pardo e Grande, conforme previsto pelas Portarias nº 518/2004 e 2914/2011 do Ministério da Saúde, através de coletas em diversos pontos da rede de distribuição e na saída do processo de tratamento.

Adm. Wilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Denizen Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP 108.505

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



13.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Acompanhamento da vazão na estação de tratamento de esgotos;
- Controle de parâmetros operacionais como horas trabalhadas e outros;
- Sistema de Gerenciamento da Manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções; realização de manutenções preditivas;
- Inspeção periódica no sistema de tratamento de esgoto por lagoas de estabilização, com manutenções preventivas;
- Manutenção preventiva de coletores de esgoto com equipamentos apropriados;
- Controle da qualidade dos efluentes: controle periódico da qualidade dos esgotos tratados nas diversas estações de tratamento.

14. ATUAÇÃO DA SABESP EM CONTINGÊNCIAS

As atividades acima descritas são essenciais para propiciar a operação permanente dos sistemas de água e esgotos da cidade. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando descon continuidades.

Como em qualquer atividade, no entanto, sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultado de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas.

Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros.

O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois quanto maiores os níveis de segurança maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infraestrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. E o atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de Restinga foram identificados nos Quadros 1 e 2 a seguir os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Conforme acima relatado, a SABESP disponibiliza seja na própria cidade ou através do apoio de suas diversas unidades no Estado os instrumentos

Adm. Utiun 3 de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

56

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 30811-1 - OAB/SP

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

necessários para o atendimento dessas situações contingências. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir a SABESP promoverá a elaboração de novos planos de atuação.

Quadro 1 - Sistema de abastecimento de água

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Falta d'água generalizada	- Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas - Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta - Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água - Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água - Qualidade inadequada da água dos mananciais - Ações de vandalismo	- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil - Comunicação à Polícia - Deslocamento de frota de caminhões tanque - Controle da água disponível em reservatórios - Reparo das instalações danificadas - Implementação do PAE Cloro - Implementação de rodízio de abastecimento
2. Falta d'água parcial ou localizada	- Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem - Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água - Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição - Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada - Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada - Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada - Ações de vandalismo	- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência - Comunicação à população / instituições / autoridades - Comunicação à Polícia - Deslocamento de frota de caminhões tanque - Reparo das instalações danificadas - Transferência de água entre setores de abastecimento quando possível

Quadro 2 - Sistema de esgotamento sanitário

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
1. Problemas no processo de tratamento de esgotos	- Danificação de estruturas civis ou hidromecânicas; - Recebimento de afluentes estranhos e na identificados; - Ações de vandalismo	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental - Comunicação à Polícia - Acionamento dos laboratórios de controle de qualidade de afluentes e efluentes - Instalação de tubos e peças reserva - Reparo das instalações danificadas
2. Extravasamentos de esgotos	- Obstrução de tubulações - Danificação de equipamentos - Ações de vandalismo	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental - Comunicação à Polícia - Instalação de equipamentos reserva - Reparo das instalações danificadas

Adm. Gilson S. de Mendonça
Supervisor de Engenharia - RGC
Matr. 235568-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio de Souza
Advogado - OAB RJ Juris 100
Matr. 90811-1 - OAB RJSP

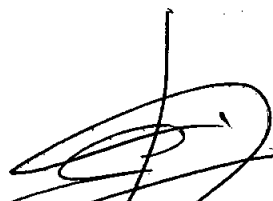
Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC

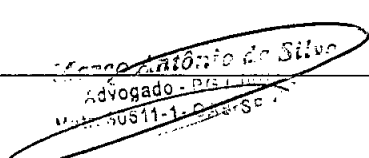


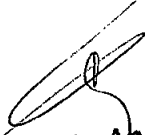
PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

Ocorrência	Origem	Plano de Contingências
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	- Desmoronamentos de taludes / paredes de canais - Erosões de fundos de vale - Rompimento de travessias	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental - Reparo das instalações danificadas
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto - Obstruções em coletores de esgoto	- Comunicação à vigilância sanitária - Execução dos trabalhos de limpeza - Reparo das instalações danificadas

Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG


Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal


Marco Antônio de Silva
Advogado - OAB RJ 111.111
Matr. SUS 11-1 - Sabesp


Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC

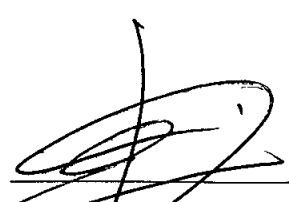
PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



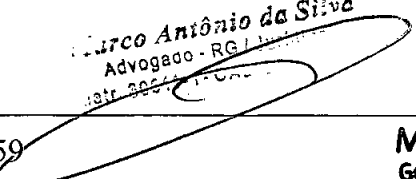
**ANEXO 2 - METAS DE ATENDIMENTO E
QUALIDADE DOS SERVIÇOS**

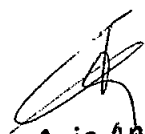
Adm. Gilson A. de Mendonça
Secretaria de Planejamento - RG

22


Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

59


Marco Antônio da Silva
Advogado - RG 1.111.111
Matr. 99.999.999 - OAB


Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



Neste anexo são estabelecidas as metas mínimas da prestação dos serviços de água e esgoto no município no período de projeto.

No item 1 são estabelecidos os indicadores numéricos das metas

No item 2 são estabelecidos os critérios de cálculo de tais indicadores.

1 METAS DE ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

1.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1.1.1 Cobertura dos Domicílios com Rede de Abastecimento de Água ⁽¹⁾

Ano	2011 [atual]	2015	2020	2025	2030	2035	2041
Cobertura (%)	>98	>99	>99	>99	>99	>99	>99

(1) Exclui áreas irregulares e áreas de obrigação de fazer de terceiros¹

1.1.2 Controle de Perdas

Ano	2011	2015	2020	2025	2030	2035	2041
Índice (L/ramal.dia)	<120	<120	<115	<110	<105	<105	<100

1.1.3 Qualidade da Água Distribuída

Atender a Portaria 518/04 do Ministério da Saúde em relação aos padrões e parâmetros de potabilidade da água e quantidade de amostras e análises previstas. Havendo alteração da Portaria que implique em investimentos não previstos no contrato, as metas ou ações deverão ser revistas para manter o equilíbrio econômico-financeiro do contrato.

Áreas irregulares define-se pela ocupação irregular da área, caracterizando por um loteamento clandestino, irregular ou invasão.

Obrigação de fazer de terceiros são aquelas cuja responsabilidade recai sobre os empreendimentos imobiliários, sendo estes: construções, loteamentos, desmembramentos e condomínios destinados ao uso residencial, comercial ou institucional, que por suas características necessitam de análise técnica e econômica ou a elaboração de projetos específicos para interligação aos sistemas de água e/ou esgotos.

Adm. Ubu...
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio de...
Advogado - RG
Matr. 23968-6

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controlador
Matr. 92.135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

1.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

1.2.1 Cobertura dos Domicílios com rede de coleta de Esgotos ⁽¹⁾

Ano	2011(2) [atual]	2015	2020	2025	2030	2035	2041
Cobertura (%)	>95,0	>95,0	>97,0	>97,0	>97,0	>97,0	>97,0

(1) Exclui áreas irregulares e áreas de obrigação de fazer de terceiros¹

(2) Fica universalizado com 97%, pois a diferença para os 100% refere-se à ligações de água cadastradas, que não possuem ligação de esgotos e que não contribuem para o esgotamento sanitário, tais como algumas praças públicas, hortas e pequenas salas comerciais; bem como alguns imóveis que apesar da existência de rede coletora para interligação, não possuem condições técnicas para fazê-lo (soleira negativa).

1.2.2 Tratamento dos Esgotos Coletados (3)

Ano	2011 [atual]	2015	2020	2025	2030	2035	2041
Tratamento (%)	100	100	100	100	100	100	100

(3) Quantidade de Esgotos Tratados em Relação ao Esgoto Coletado

1.3 ATENDIMENTO AO CLIENTE

1.3.1 Pesquisa de Satisfação

As pesquisas devem ser aplicadas utilizando-se as melhores práticas metodológicas de representatividade amostral, garantindo avaliação de produtos e serviços da Sabesp no município, para os atributos:

- Água
- Esgoto
- Atendimento
- Satisfação geral
- Percepção de valor dos serviços

Adm. Gibson
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio Andrada
Gerente Departamento Controlado
Matr. 87.135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



1.3.2 Plano de Aprimoramento

Elaborar plano de aprimoramento do atendimento aos clientes, a partir dos resultados das pesquisas.

2 INDICADORES DAS METAS DE ATENDIMENTO E QUALIDADE DOS SERVIÇOS

2.1 ÍNDICE DE COBERTURA DOS DOMICÍLIOS COM REDE DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Objetivo: Medir a percentual de domicílios com disponibilidade de acesso ao sistema público de abastecimento de água.

Periodicidade: Anual

Unidade de medida: %

Fórmula de Cálculo:

$$ICA = \frac{(\text{EcoCadResAtÁgua} + \text{DomDispÁgua})}{\text{DomÁreaAtendimento}} \times 100$$

Onde:

ICA - Índice de Cobertura dos Domicílios com Rede de Abastecimento de Água - (%);

EcoCadResAtÁgua - economias cadastradas residenciais ativas de água - (unidades);

DomDispÁgua - domicílios com disponibilidade de atendimento por rede pública de abastecimento - (unidades);

DomÁreaAtendimento - projeção de domicílios na área de atendimento definida pelo Plano de Saneamento Municipal, atualizada e complementada pelo item 5 deste anexo - Dados para Cálculo dos Indicadores :

- Não inclui áreas irregulares, áreas de obrigação de fazer de terceiros, áreas rurais, áreas urbanas com características rurais e condomínios com sistemas próprios de abastecimento e/ou de coleta.
- Inclui áreas rurais com características urbanas de adensamento

Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matr. 23968-6

Evangelão Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 30611-1 - OAB/SP

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr. 97-135-2 - RGC



PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga

2.2 ÍNDICE DE PERDAS

Objetivo: Medir as perdas totais na rede de distribuição de água
Periodicidade: Anual
Unidade de medida: litros por ramal x dia (L/ramal.dia)
Fórmula de Cálculo:

$$IPDt = \frac{VD - (VCM + VO)}{NR} \times \frac{1000}{365}$$

IPDt - Índice de Perdas Totais na Distribuição - (litros/ramal x dia)

VD - volume disponibilizado à distribuição = Volume produzido + volume importado - volume exportado - (m³/ano)

VCM - volume de consumo medido ou estimado - (m³/ano)

VO - volume relativo aos usos operacionais, emergenciais e sociais - (m³/ano)

NR - quantidade de ramais - média aritmética de 12 meses do número de ligações ativas de água - (unidades)

2.3 QUALIDADE DA ÁGUA DISTRIBUÍDA

Objetivo: Medir a qualidade da água distribuída aos consumidores
Periodicidade: anual
Unidade de medida: %
Fórmula de Cálculo:

$$ICAD = \frac{\text{Resultados.Conformes}}{\text{Amostras.Realizadas}}$$

ICAD (%) = Índice de Conformidade da Água Distribuída

Resultados Conformes [unidades] = número de resultados de análises em conformidade com a legislação para os parâmetros básicos analisados: cor, turbidez, cloro residual livre, flúor, coliformes totais e coliformes termotolerantes).

Amostras Realizadas [unidades] = número de amostras realizadas no período para os parâmetros básicos analisados: cor, turbidez, cloro residual livre, flúor, coliformes totais e coliformes termotolerantes).

Adm. Gilson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 65571-4 - OAB/SP-103

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RGC

PREFEITURA MUNICIPAL DE RESTINGA
Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - Município de Restinga



2.4 ÍNDICE DE COBERTURA DOS DOMICÍLIOS COM REDE DE COLETA DE ESGOTO

Objetivo: Medir o percentual de domicílios com disponibilidade de acesso ao sistema público de coleta de esgotos
Periodicidade: Anual
Unidade de medida: %
Fórmula de Cálculo:

$$ICE = \frac{(\text{EcoCadResAtEsg} + \text{DomDispEsgoto})}{\text{DomÁreaAtendimento}} \times 100$$

ICE: Índice de Cobertura dos Domicílios com Rede de Coleta de Esgotos (%)

EcoCadResAtEsg: economias cadastradas residenciais ativas de esgoto (unidades)

DomDispEsgoto: domicílios com disponibilidade de atendimento por rede pública de coleta de esgotos (unidades)

DomÁreaAtendimento – projeção de domicílios na área de atendimento definida pelo Plano de Saneamento Municipal, atualizada e complementada pelo item 5 deste anexo – Dados para Cálculo dos Indicadores.

- Não inclui áreas irregulares, áreas de obrigação de fazer de terceiros, áreas rurais, áreas urbanas com características rurais e condomínios com sistemas próprios de abastecimento e/ou de coleta.
- Inclui áreas rurais com características urbanas de adensamento

2.5 ÍNDICE DE TRATAMENTO DOS ESGOTOS COLETADOS

Objetivo: Medir o percentual de economias totais com esgoto tratado
Periodicidade: Anual
Unidade de medida: %
Fórmula de Cálculo:

$$ITC = \frac{\text{Econ.totais.at.esgoto.tratado}}{\text{Econ.totais.at.esgoto}} \times 100$$

ITC [%] = Índice de Tratamento dos Esgotos Coletados

Econ.totais.at.esgoto tratado [unidades] = economias totais ativas interligadas ao sistema de coleta de esgoto e de tratamento de esgotos

Econ.totais.at.esgoto [unidades] = economias totais ativas de esgoto ligadas ao sistema de coleta de esgoto

Adm. Gibson S. de Mendonça
Superintendente - RG
Matric 23968-6

Evanildo Donizeti Montagnini
Prefeito Municipal

Marco Antônio da Silva
Advogado - RG / Jurídico
Matr. 220.111-1 - OAB/SP

Marco Antônio Andrade
Gerente Departamento Controladoria
Matr 97 135-2 - RG
64